Zool. 4°
302 ib
Rathke, H.

Ueber die

Entwickelung der Schildkröten.

Ueber die

Entwickelung der Schildkröten.

Untersuchungen

von

Heinrich Rathke,

Doctor der Philosophie, Medicin und Chirurgie,
Königl. Preussischem Medicinalrathe und Professor, Director des zoologischen Museums und der anatomischen Anstalt zu Königsberg, Ritter des Annen-, des Wladimir- und des rothen Adler-Ordens.

Mit zehn Steindrucktafeln.

Braunschweig,
Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

1848.

158. D.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Einleitung.

Obgleich bereits nicht wenige Naturforscher ihre Aufmerksamkeit auf die Entwickelung der Thiere gerichtet haben, sind doch bis jetzt die Schildkröten auf ihre Entwickelung nur wenig untersucht worden. Der Grund davon lag ohne Zweifel in den grossen Schwierigkeiten, Eier mit Embryonen und Junge dieser Amphibien erlangen zu können. Denn die Aussicht, durch Forschungen an denselben über die fremdartige, von dem Typus der übrigen Wirbelthiere so überaus abweichende Bildung der Erwachsenen eine Aufklärung geben zu können, würde für Manchen wohl ein zu mächtiger Reiz gewesen sein, als dass er eine Gelegenheit dazu, wenn sich ihm eine solche dargeboten hätte, unbenutzt gelassen haben würde.

Den ersten Beitrag zu einer Entwickelungsgeschichte der Schildkröten gab Tiedemann [1]). Es betrifft derselbe zwei Eier von Emys amazonica, die beinahe reife Embryonen enthielten, und handelt hauptsächlich von den Fruchthüllen derselben. Es waren diese Embryonen nebst wenigem Fruchtwasser von einem gefässlosen Amnion umgeben, besassen eine ziemlich grosse, aus 2 Lamellen bestehende Allantois, von denen die äussere mit zahlreichen Verzweigungen der Nabelgefässe versehen war, und liessen unter dem Bauche noch einen ziemlich grossen, ovalen und gefässreichen Dottersack bemerken. Die Allantois ging durch eine weite und kurze, an der Nabelöffnung von dem Amnion gebildete Scheide zur Harnblase, und die Arterien, die sich in ihr verzweigten, kamen her von den Arterienstämmen des Beckens. Durch eben dieselbe Scheide des Amnions und die noch weite Nabelöffnung ging auch der Hals des Dottersackes, um sich mit dem mittlern Theile des Dünndarms zu verbinden: die Verbindungstelle aber war nur sehr dünn und nicht im Innern hohl, also eine Höhlengemeinschaft zwischen Dottersack und Darm nicht mehr vorhanden. Die Botallischen Gänge waren doppelt. Das Gehirn war im Verhältniss zur Masse des ganzen Körpers ungemein gross. — Das Skelet und die Eingeweide sind nicht beschrieben worden. Nach den gegebenen Abbildungen zu

1) Zu Sam. Thom. von Soemmerings Jubelfeier. Heidelberg und Leipzig, 1828.

urtheilen, hatte sowohl das Gehirn, als auch der Körper in seinem Aeussern eine ähnliche Form, wie bei den Erwachsenen. Desgleichen war die Hautbedeckung am Rücken und Bauche schon durch Furchen in eben solche Felder abgetheilt, wie sie bei erwachsenen Schildkröten vorzukommen pflegen.

Einige Bemerkungen über die weiblichen Geschlechtswerkzeuge zweier jungen Seeschildkröten, wie auch über die in diesen gefundenen Ueberreste Wolff'scher Körper wurden später von mir veröffentlicht [1]).

Von Baer machte darauf Beobachtungen bekannt, die er an dem Ei und einem sehr jungen Embryo von Emys europaea angestellt hatte [2]). Nach ihm liegt in dem Eierstocke dieser Schildkröte der Dotter, umgeben von einer einfachen Dotterhaut, innerhalb einer aus 2 Häuten bestehenden Kapsel, die nachher, wenn sie hat den Dotter heraustreten lassen, einen gestielten Kelch, wie in den Vögeln, darstellt. Wenn die Eier durch die Eierleiter hindurchgegangen sind, ist der Dotter zwar von einem Eiweiss umgeben, doch von einer viel geringern Menge desselben, als in den Vogeleiern: auch ist die Kalkschale, die jetzt an den Eiern vorkommt und auf einer Schalenhaut abgelagert ist, viel poröser, als an denen der Vögel. Hagelschnüre aber fehlen. Ein Embryo war in den frisch gelegten Eiern nicht vorhanden: doch erschien der Keim lange nicht so bestimmt ausgebildet, als in Vogeleiern. Aber einige Tage später liess sich in ihnen ein Embryo auffinden, doch war an diesem sechs Tage nach dem Legen der Rücken noch nicht geschlossen, sondern erst am achten Tage. Der Embryo bildet sich, indem sich der Keim in ein animalisches und ein vegetatives Blatt spaltet, und es entwickeln sich aus dem erstern zwei Rückenwülste und zwei Bauchplatten. Das Lagerungsverhältniss dieser Theile ist jedoch insofern von dem bei andern Wirbelthieren bemerkten verschieden, als sich die Rückenwülste beim Schliessen so sehr nach unten drängen, dass die Wirbelsaite tief unter die Ebene der Bauchplatten zu liegen kommt. Damit hängt zusammen, dass die sehr breiten Bauchplatten, wenigstens im Rumpftheile, nahe an der Schlusslinie der überaus schmalen Rückenwülste angefügt sind. Dieses Verhältniss scheint das Bedingende für die Verschiedenheit zwischen Vogel und Schildkröte zu sein. Das Fundamentalorgan für die Entwickelung der Extremitäten löst sich nicht von der obern [äussern], sondern von der untern [innern] Fläche des Keimes ab.

Untersuchungen, angestellt an jungen Schildkröten, um die Entwickelung des Rücken-

[1]) Abhandlungen zur Bildungs- und Entwickelungs-Geschichte des Menschen und der Thiere. Theil I (Leipzig 1832), Seite 43 und 44.

[2]) Joh. Müller's Archiv: Jahrgang für 1834 (Seite 544 — 550), und über Entwickelungs-Geschichte Beobachtung und Reflexion, Theil II (Königsberg 1837), Seite 155 und 156.

schildes, des Bauchschildes und die Bedeutung der einzelnen Theile beider zu ermitteln, theilte Peters mit [1]). Als das Endresultat dieser Untersuchungen glaubte derselbe angeben zu können, dass nicht blos die sogenannten Randplatten des Rückenschildes dem Hautskelete angehören, sondern dass auch auf den Wirbeln des Rumpfes und den Rippen unter der Hautbedeckung besondre Knochenplatten entstehen, die sich diesen Theilen des Skeletes nachher anschliessen und damit verwachsen, und dass ebenfalls dergleichen dem Hautskelete beizuzählende Knochenplatten an der Brustseite entstehen, mit den Knochen des Brustbeins verwachsen und mit ihnen zusammen das Bauchschild zusammensetzen.

Diesen verschiednen Bruchstücken einer Entwickelungsgeschichte der Schildkröten will ich nun auf den folgenden Blättern zwei andre hinzufügen. Zuvor aber mögen einige Bemerkungen angeführt sein, die sich auf die Entstehung derselben und die zu ihnen benutzten Materialien beziehen.

Als ich im Jahre 1835, bald nach meinem Umzuge von Dorpat nach Königsberg, erfahren hatte, dass einige von den vielen Landseen, die in den südlichern Theilen von Ostpreussen gelegen sind, Schildkröten in Menge enthalten, fasste ich den Vorsatz, Versuche zu machen, mir Eier dieser Thiere zu verschaffen, um sie zu Untersuchungen auf ihre Entwickelung benutzen zu können. Ich wandte mich daher an mehrere Personen, die an jenen Seen wohnen, reiste auch zweimal zur Sommerzeit nach einigen jener Seen hin, und setzte 26 aus ihnen erhaltene erwachsene Exemplare der Emys europaea, von denen einige männlichen, andere weiblichen Geschlechts waren, in einen ziemlich grossen versumpften Teich, der sich in dem Garten der anatomischen Anstalt zu Königsberg befindet. Meine beiden Reisen aber hatten keinen unmittelbaren Erfolg, indem auf ihnen kein einziges Ei erhalten wurde. Auch gewährten mir die Schildkröten, die ich zu Königsberg eingehegt hatte, nicht denjenigen Nutzen, den ich von ihnen erwartete: denn die wenigen Eier, die sie bald nach ihrer Uebersiedelung gelegt hatten, wurden in einem durch Nässe völlig verdorbenen Zustande aufgefunden, und nachher legten sie im Verlaufe von 8 Jahren gar keine Eier mehr, obgleich sie sich in ihrem Teiche sehr wohl zu befinden schienen und auch immer die Freiheit hatten, das Wasser verlassen und auf das Land gehen zu können. Indessen wurden mir aus einigen entfernteren Ortschaften mehrmals Eier zugesendet, im Ganzen ungefähr 100 an der Zahl. Die meisten aber waren frisch gelegt und enthielten keine Spur von einem Embryo. Andere enthielten zwar einen solchen, doch nur höchstens einen so weit entwickelten,

[1]) Observationes ad anatomiam Cheloniorum, diss. inauguralis. Berolini 1838. Pag. 17 — 22.

dass seine Beine zehenlose Stummel darstellten, und alle Versuche, die angestellt wurden, sie zu einer weiteren Entwickelung zu bringen, schlugen an ihnen gleichfalls, wie an jenen erstern, fehl, weil wahrscheinlich durch das Rütteln der Wagen, auf denen mir die Eier zugesendet wurden, das Leben derselben vernichtet worden war. Der Umstand aber, dass mir nur solche Eier zugingen, in denen entweder noch gar kein Embryo, oder nur ein wenig entwickelter befindlich war, lässt sich hauptsächlich daraus erklären, dass die Personen, welche für mich die Eier aufsuchten, sich nach der Spur richteten, welche die Schildkröte, wenn sie aufs Land geht, um ihre Eier zu legen, in einem lockern sandigen Erdboden hinter sich zurücklässt, diese Spur aber, die sich als eine breite und flache Furche darstellt, durch Regen und Wind in kurzer Zeit vertilgt wird [1]).

Die Hoffnung, auch noch viel weiter entwickelte Eier der Emys europaea erlangen zu können, musste ich endlich nach so manchen vergeblichen Versuchen aufgeben; nachdem ich aber an den mir zugegangenen gefunden hatte, dass der Bildung auch der Schildkröten ursprünglich ein ähnlicher Plan zum Grunde liegt, wie der Bildung der übrigen und insbesondere derjenigen Wirbelthiere, welche mit 4 paarigen Gliedmassen versehen sind, versuchte ich, mir Eier und Junge ausländischer Schildkröten zu verschaffen, um wo möglich an solchen ermitteln zu können, durch welche Vorgänge die seltsame und höchst wunderbare Abweichung bewirkt wird, welche die erwachsenen Schildkröten von allen übrigen Wirbelthieren besonders in der Form und Zusammensetzung ihrer Rumpfwandung, wie in der Lagerung ihres Schulter- und Beckengerüstes, bemerken lassen. Allein, obgleich mir von befreundeten Gelehrten und einem Naturalienhändler mehrere Eier zugesendet wurden, befand sich in keinem ein Embryo. Dafür aber war ich so glücklich, zwei beinahe reife Embryonen und mehrere junge Schildkröten zu erhalten, die zusammen eine Reihe ausmachten, an der ich insbesondre die Entwickelung des Rücken- und Bauchschildes vollständig verfolgen konnte. Auch glaube ich durch die Untersuchungen an ihnen dahin gelangt zu sein, eine befriedigende Auskunft über die abweichende Lagerung geben zu können, welche bei den Schildkröten das Schultergerüst, das Becken und verschiedne Muskeln darbieten. Hierüber werde ich nun das Nähere in der zweiten Abtheilung dieser Schrift angeben. Ueber den Schädel, verschiedne Eingeweide und das Gefässsystem werde ich zwar ebendaselbst anführen, was mir daran bei reifern Embryonen und Jungen besonders beachtungswerth zu sein schien,

[1]) Nach den Angaben, die mir in Gegenden, wo Sumpfschildkröten vorkommen, gemacht worden sind, legen diese Thiere ihre Eier am liebsten in einen sandigen Boden und in geraumer Entfernung (etwa 00 Schritt und drüber) von dem Gewässer, in welchem sie sich aufhalten.

doch werden die Bemerkungen darüber zusammengenommen nur einen kleinen Theil des Ganzen ausmachen. Das Nervensystem aber bin ich ganz übergangen, weil selbst das Gehirn bei reifern Embryonen eine solche Gestalt hatte, wie bei Erwachsenen, und sich nur allein dadurch auszeichnete, dass es im Verhältniss zu der Masse des ganzen Körpers, wie schon Tiedemann gefunden hatte, bedeutend grösser, als bei den Erwachsenen war.

Die Exemplare in einer vorgeschrittenen Entwickelung begriffener Schildkröten, welche zu zergliedern ich Gelegenheit hatte, waren, ihrem Alter nach in einer Reihenfolge aufgeführt, nachstehend benannte:

1. Ein Embryo von Testudo graeca oder einer nahe verwandten Art (Tab. III, Fig. 9, 10 und 15). In seiner Entwickelung war er ungefähr eben so weit gediehen, wie der Embryo von Emys amazonica, von welchem Tiedemann eine Abbildung gegeben hat. Sein Rumpf hatte eine Länge von $12\frac{1}{2}$ und in der Mitte eine Breite von 12 Linien (des alten Pariser Masses): die grösste Dicke oder Höhe des Rumpfes betrug $8\frac{1}{2}$ Linie, Der Schwanz war nur 2 Linien lang, aber verhältnissmässig sehr dick, und sprang mit seinem stumpf abgerundeten Ende, selbst wenn er ganz gerade nach hinten gerichtet worden war, nur wenig über den Saum oder die Falte vor, die sich aus der Hautbedeckung auf der Grenze zwischen der Rückenseite und der Bauchseite gebildet hatte. War auch der Hals gerade gestreckt worden, so betrug die ganze Länge des Embryo's, gemessen von der Nasenspitze bis an das Ende des Schwanzes, $15\frac{1}{2}'''$. Die Nabelöffnung hatte eine Länge von $3'''$ und eine Breite von $2\frac{1}{2}'''$. Von dem Dottersacke, der dicht unter dieser Oeffnung lag, aber ganz nach der linken Seite gewendet war, und eine ovale Form hatte, betrug der Längendurchmesser $7\frac{1}{2}'''$. Die Allantois und das Amnion waren dicht am Leibe abgeschnitten. Die schon erwähnte Ringfalte der Hautbedeckung des Rumpfes war ziemlich breit, doch noch nicht so breit, dass sich unter ihr die Beine und der Kopf hätten völlig verbergen können, vielmehr waren von ihr die verhältnissmässig sehr dicken, plumpen und an den Leib dicht angezogenen Beine nur zur Hälfte, und der Kopf, der nach der rechten Seite gebogen war, wie ihn auch Tiedemann bei einem Embryo von Emys amazonica fand, nur zu einem kleinen Theile bedeckt. Der Hals war in den Rumpf zum Theil hineingezogen. Die Vorderfüsse hatten eine Richtung nach hinten, die Hinterfüsse nach vorne. An der Bauchseite sprang die Hautbedeckung faltenartig zwar etwas, doch erst so wenig rechts und links vor, dass von unten her die Beine und der Kopf fast gar nicht bedeckt waren. Der Rücken war ziemlich stark gewölbt, nicht aber so bedeutend, wie bei erwachsenen Exemplaren von Testudo graeca, und erschien von oben

betrachtet scheibenförmig rund. Die Epidermis bildete am Rumpfe schon ziemlich dicke Schilder, die sich von der Lederhaut leicht ablösen liessen und eine horngelbe Farbe hatten. Die Schilder des Rückens waren an ihrer äussern Fläche durch kleine unregelmässig warzenförmige Erhöhungen sehr uneben gemacht, so dass sie ein körniges Aussehen hatten. — Die meisten Organisations-Verhältnisse, die Duméril und Bibron als Kennzeichen der Testudo graeca aufgeführt haben [1]), fanden sich auch bei diesem Embryo: namentlich kamen an der Bauchseite seines Rumpfes 12 Hautschilder vor, und Nichts deutete darauf hin, dass der hintere kleinere Theil des knöchernen Bauchschildes einmal beweglich mit dem vordern verbunden sein würde; ferner befand sich unter den Randschildern des Rückens vorne ein unpaariges kleines Nackenschild, hinten ein Paar den Schwanz bedeckende Schilder: die Schilder aber, welche den mittlern Theil des Rückens bedeckten, waren nicht stark gewölbt, sondern sehr flach. Dagegen war der Schwanz nicht ansehnlich lang, wie es bei erwachsenen Exemplaren von Testudo graeca der Fall ist, sondern gegentheils sehr kurz, und besass keinen Nagel an seinem Ende; ferner waren die Nägel der Hinterfüsse nicht länger, sondern gegentheils merklich kürzer, als die der Vorderfüsse: auch schien mir der Embryo zu gross für Testudo graeca, deren Eier nur die Grösse von Taubeneiern haben sollen. Ich muss daher vermuthen, dass der Embryo, von dem mir Herr Professor Bischoff zu Giessen, dessen Güte ich denselben verdanke, nicht das Vaterland anzugeben vermochte, zwar einer mit Testudo graeca verwandten Art, doch nicht dieser Art selbst angehörte.

2. Ein Embryo von Chelonia Midas (Tab. IV, Fig. 1 und 2), der von der Nasenspitze bis an das Ende des Schwanzes 2″ 5‴ lang war, und von dessen Rumpf die Länge 1″ 6‴, die grösste Breite 1″ 3‴, und die grösste Dicke (oder Höhe) 9‴ betrug. Die Hautbedeckung seines Rumpfes war durch Furchen schon in eben so viele und ähnlich geformte Felder abgetheilt, wie bei den Erwachsenen vorkommen, und seine Epidermis bildete auf diesen Feldern, besonders am Rücken, schon ziemlich dicke und harte Platten, die sich von dem lederartig-festen und noch dickern Corium leicht ablösen liessen. — In der äussern Form war dieser Embryo den erwachsenen Exemplaren von Chelonia Midas zwar im Ganzen ähnlich, unterschied sich aber dadurch von ihnen auffallend, dass er am Rücken weit stärker gewölbt war. Er wich also, wenn er wirklich zu der oben genannten Art gehörte, in Hinsicht der Dimensionsverhältnisse des Rumpfes von seiner frühern Gestalt, in der er doch wahrscheinlich den von den Seiten sehr abgeplatteten jüngern Embryonen

[1]) Erpétologie générale ou Hist. nat. des Reptiles. Tom. II. (Paris 1835.)

der Emys europaea, wie ich sie in den Eiern vorgefunden hatte, ähnlich gewesen war, noch nicht so sehr, wie die Erwachsenen, ab. Die Grenze zwischen dem Rücken und dem übrigen Theile der Wandung des Rumpfes war schon durch eine Falte der Hautbedeckung bezeichnet, die gleichermassen, wie bei den Erwachsenen, seitwärts am schmalsten, hinten dagegen am breitesten war. Am Bauche befand sich eine herzförmige, 2''' lange und ein wenig über 2''' breite Nabelöffnung, die ihre Lage hauptsächlich zwischen den am Bauche vorhandnen Hornplatten des fünften Paares hatte. Die Fruchthäute fand ich nicht mehr vor, weil sie schon früher abgeschnitten worden waren. — Dass dieser Embryo entweder zu Chelonia Midas, oder doch zu einer verwandten Art gehörte, liess sich daraus entnehmen, dass der mittlere Theil oder der Diskus des Rückens nur mit 13 Schildern bekleidet war, dass diese nicht dachziegelförmig einander zum Theil deckten, dass diejenigen von ihnen, welche die mittlere Reihe zusammensetzten, wenigstens eben so breit, als lang waren, und dass an jedem Beine von den Zehen nur eine einzige mit einem Nagel bewaffnet war.

3. Junges von Emys europaea. Die Länge seines Rückenschildes betrug $11\frac{3}{4}$, die grösste Breite dieses Schildes $10\frac{3}{4}$ Linien. Am Bauche befand sich noch eine etwas rauhe und rautenförmige Narbe von einer Nabelöffnung, deren Länge $2\frac{1}{2}$, und deren grösste Breite 1''' betrug. Ihre Lage hatte diese Narbe zwischen den am Bauche vorhandnen Hornplatten des vierten und fünften Paares. In der Rumpfhöhle befand sich noch ein kugelrunder Dottersack, dessen Achse $2\frac{1}{4}$''' lang war. Von den Erwachsenen wich dieses Junge in seiner Organisation auch ausserdem noch mehrfach ab. Mit Ausnahme der Marginalplatten waren alle übrige oder grössere Hornplatten seines Rückens nicht glatt, sondern waren durch eine Menge ziemlich dicht stehender kleiner Erhöhungen, die ungefähr die Form von Halbkugeln hatten, sehr uneben gemacht. Das Rückenschild war nicht länglich-oval, sondern beinahe scheibenförmig-rund. Der ganze Limbus des Rückenschildes, der von den Marginalplatten gebildet wurde, war verhältnissmässig etwa nur halb so breit, als bei den Erwachsenen. Das Bauchschild war im Verhältniss zu dem Rückenschilde lange nicht so gross, und die Beine wurden von ihm, wenn sie dicht an den Leib herangezogen waren, nicht vollständig bedeckt: auch war es nicht ellipsoidisch, sondern vorn viel breiter, als hinten, und im Ganzen unregelmässig oval. Zwischen beiden Schildern befanden sich vor und hinter den Flügeln desselben sehr viel höhere grubenförmige Zwischenräume zum Verbergen der Beine, wie denn überhaupt der Rumpf im Verhältniss zu seiner Länge viel höher war. Der Schwanz hatte eine verhältnissmässig sehr viel grössere Länge, als bei den Erwachsenen, und war sehr

dünn, wie er überhaupt eine grosse Aehnlichkeit mit dem Schwanze von Emys lutaria hatte. Zur bessern Erkenntniss der Verschiedenheit in den Proportionen gebe ich einige Maassverhältnisse von diesem Jungen und einem erwachsenen weiblichen Exemplar derselben Art. Es verhielten sich zu der Länge des Rückenschildes

	bei dem Jungen	bei dem Alten
die grösste Breite des Rückenschildes	= 43 : 47	58 : 76
die Länge des Bauchschildes	= 42 : 47	72 : 76
die grösste Breite desselben	= 31 : 47	44 : 76
die Höhe des vordern Zwischenraumes zwischen Rücken- und Bauchschild	= 16 : 47	7 : 76
die Höhe des hintern Zwischenraumes zwischen Rücken- und Bauchschild	= 8 : 47	7 : 76
die Länge des Schwanzes	= 1 : 1	38 : 76

4. Junges von Chelonia imbricata. Die Länge des Rumpfes oder vielmehr des Rückenschildes betrug 1″ 10‴, die grösste Breite 1″ 4½‴, die grösste Dicke oder Höhe 10‴. Der ganze Körper war 2″ 9‴ lang. Am Bauche befand sich eine fast rautenförmige Narbe der Nabelöffnung. Dieselbe war 5‴ lang, in der Mitte fast 2½‴ breit, und hatte ihre Lage hauptsächlich zwischen den am Bauche befindlichen Hornplatten des fünften Paares, reichte aber mit ihren Enden mässig weit zwischen die Platten des vierten und sechsten Paares hinein. Die grössern Hornplatten des Rückens griffen zwar dachziegelförmig über einander herüber, doch nur wenig, und hatten sämmtlich einen von vorne nach hinten verlaufenden Kiel, so dass der Rücken drei etwas unterbrochene Kanten bemerken liess.

5. Junges von Chelonia Midas. Aller Wahrscheinlichkeit nach gehörte es zu der genannten Art: mit Bestimmtheit liess sich darüber freilich Nichts entscheiden, weil die noch sehr jungen Exemplare der Gattung Chelonia der Form nach in mancher Hinsicht von ihren Eltern nicht wenig abweichen. Am Bauche kam bei diesem Exemplar noch eine 3½‴ lange und in der Mitte 1‴ breite Narbe von einer Nabelöffnung vor. Die Länge des ganzen Thieres, gemessen von der Schnauze bis an das Ende des Schwanzes, der über das Rückenschild ein wenig hinausreichte, betrug 3″ 3‴, die Länge des Rückenschildes selbst 2″ 1‴, die grösste Breite dieses Schildes 1″ 9‴.

6. Sphargis coriacea, bei der sich ebenfalls noch eine mässig grosse Narbe von der Nabelöffnung befand. (Tab. IV, Fig. 3, 4 und 5.) Gemessen von der Schnauze bis an das Schwanzende oder auch das hintere Ende des Rückenschildes war dieses Junge 3″ 7‴ lang. Von seinem Rückenschilde betrug die Länge 2″ 2½‴,

die grösste Breite 1″ 8‴. Auf den warzenartigen und in grosser Zahl vorhandnen Erhöhungen der Haut des Rückens war die Epidermis viel dicker, als in den Furchen zwischen denselben: von vielen dieser Erhöhungen löste sie sich bei einer nur etwas starken Berührung ab, und die abgefallenen Stücke hatten eine Aehnlichkeit mit sehr gewölbten Uhrgläsern.

7. Von einem zweiten Exemplar der Sphargis coriacea, das nach der Angabe eines Naturalienhändlers, der es mir zusandte, im indischen Ozean gefangen war, betrug die Länge des Rückens 2″ 6‴, die grösste Breite desselben 1″ 8½‴. Von einer Narbe der Nabelöffnung war bei ihm kaum noch eine Spur zu erkennen. Ich habe es nur zur Untersuchung der Eingeweide und des Bauchschildes benutzt. Was also in dieser Schrift über die übrigen Theile des Skeletes der Sphargis angegeben ist, bezieht sich nur auf das erstere Exemplar. Beiläufig will ich indess bemerken, dass bei diesem zweiten die Rippen nicht merklich weiter, als bei jenem erstern entwickelt waren.

8. Chelonia virgata, Duméril et Bibron. (Tab. V, Fig. 1.) Von der Nabelöffnung war weder bei diesem Jungen, noch auch bei den folgenden eine Narbe mehr vorhanden. Die Länge des ganzen Thieres, gemessen von der Schnauze bis an das Ende des Rückenschildes, das den Schwanz ein wenig überragte, betrug 3″ 3‴, die Länge des Rückenschildes selbst 2″ 3½‴, die grösste Breite desselben 1″ 9‴. — Diese Seeschildkröte gehörte mit den unter Nr. 2 und 4 aufgeführten zu einer und derselben Unterabtheilung der Gattung Chelonia, oder zu denjenigen Schildkröten, welche von Duméril und Bibron Chéloniens franches genannt worden sind. Von jenem Embryo aber war sie der Art nach bestimmt verschieden: denn es hatten die Schilder ihres Rückens etwas andre Formen, und es war überdies, was ich ganz besonders hervorheben möchte, von den Randplatten des künftigen knöchernen Rückenschildes die unpaarige vordere, welche den hintern Theil des Halses bedeckt (die Nackenplatte), verhältnissmässig viel kleiner und auch ganz anders geformt, als bei jenem Embryo. Von dem Exemplar aber, das unter Nr. 4 aufgeführt worden ist, unterschied sich dieses hauptsächlich dadurch, dass sein Schwanz über das Rückenschild nicht hinausragte, dass seine Nackenplatte kleiner und etwas anders geformt war, dass sein Rücken eine etwas stärkere Wölbung hatte, und dass die Hornplatten seines Rückens etwas andere Formen besassen.

9. Trionyx aegyptiacus. Die Länge ihres Rückenschildes betrug 2″, die grösste Breite desselben 1″ 9½‴. Die Haut des Rückens war durch eine grosse Anzahl kleiner warzenförmiger Erhöhungen, die meistens spitz ausliefen, sehr

uneben gemacht. Uebrigens war der Rumpf überaus stark von oben und unten abgeplattet, weit mehr, als bei den Jungen andrer Arten von dieser Gattung.

10. Trionyx gangeticus. (Tab. V, Fig. 13 und 14.) Die Länge des Rückenschildes betrug 1″ 9½‴, die grösste Breite desselben 1″ 7‴, die Länge des ganzen Körpers bei ausgestrecktem Halse, gemessen von der Schnauze bis an das Ende des Rückenschildes, von dem der Schwanz überragt wurde, 2″ 10‴.

11. Emys lutaria. Die Länge des ganzen Rückenschildes dieser Schildkröte, die ich in der Krimm gefangen hatte, betrug 1″ 1‴, die grösste Breite desselben 11‴, die Länge des ganzen Körpers bei ausgestrecktem Halse 2″ 3‴, die Länge des Schwanzes 9½‴.

12. Emys europaea. Die Länge des Rückenschildes betrug 1″ 2‴, die grösste Breite desselben 1″ 1‴, die Länge des ganzen Körpers, von der Schnauze bis an das Ende des Schwanzes 2″. In der Gestalt wich dieses junge Exemplar, wie das noch jüngere (Nr. 3), hauptsächlich dadurch von den Erwachsenen ab, dass sein Rumpf, von oben oder unten betrachtet, sich mehr scheibenförmig rund, als ellipsoidisch darstellte. Der Schwanz war verhältnissmässig etwas kürzer, und die Hornplatten des Rückenschildes waren nicht völlig so stark granulirt, als bei dem noch jüngern Exemplar.

13. Terrapene tricarinata Merrem [oder Cinosternum scorpioides Wagler]. (Tab. V, Fig. 3.) Länge des Rückenschildes 1″ 4½‴, grösste Breite desselben 1″ 1½‴. Länge des ganzen Körpers von der Schnauze bis an das Ende des Schwanzes 1″ 10‴.

14. Trionyx ocellatus Hardwick. (Tab. V, Fig. 2.) Länge des Rückenschildes 2″ 6‴, grösste Breite desselben 2″ 5‴, Länge des ganzen Körpers bei ausgestrecktem Halse, gemessen von der Schnauze bis an das Ende des Rückenschildes, das den Schwanz etwas überragte, 3″ 11‴.

15. Platemys Spixii Duméril et Bibron oder Emys depressa Spix. (Tab. V, Fig. 4 und 5.) Länge des ganzen Körpers von der Schnauze bis an das Ende des Schwanzes 3″ 2‴; Länge des Rückenschildes 2″ 4½‴, grösste Breite desselben 1″ 2‴.

16. Terrapene pensylvanica Merrem. [Cinosternum pensylvanicum Wagler.] Länge des ganzen Körpers 3″ 2‴, Länge des Rückenschildes 2″ 4‴.

17. Pentonyx capensis Duméril et Bibron. [Testudo galeata Schoepf, Pelomedusa galeata Wagler.] Länge des ganzen Körpers 3″ 7‴; Länge des Rückenschildes 2″ 3‴; grösste Breite desselben 2″.

Mehrere von diesen Schildkröten-Exemplaren waren mir von meinen geehrten Collegen und Freunden, den Herren Berthold, Th. L. W. Bischoff, Eschricht, Gravenhorst, Grube und Joh. Müller gütigst geschenkt worden, wofür ich denselben nochmals meinen verbindlichsten Dank sage.

Königsberg, den 20. Mai 1847.

H. Rathke.

Als von diesem Werke schon mehrere Bogen gedruckt worden waren, bot sich mir wider alles Erwarten noch eine Gelegenheit dar, zwei Embryonen von Emys europaea, die beinahe die Mitte des Fruchtlebens erreicht hatten, oder doch wenigstens über das erste Drittel desselben hinausgelangt waren, untersuchen zu können. Durch eine Beschreibung von ihnen hoffte ich eine nicht geringe Lücke, die sich in meinen schon zum Drucke abgegebenen Bemerkungen über die Entwickelung der Schildkröten befand, zum Theil ausfüllen zu können, und ich habe deshalb hier eine Beschreibung dieser Embryonen noch nachträglich jenen Bemerkungen folgen lassen. Es bildet dieselbe jetzt die dritte Abtheilung des vorliegenden Werkes und enthält unter andern auch eine Bestätigung einiger Aeusserungen, die ich über die Entstehung des Rücken- und Bauchschildes in der zweiten Abtheilung nur hatte vermuthungsweise aussprechen können.

Königsberg, am 5. Januar 1848.

Der Verfasser.

Inhalts-Verzeichniss.

Erste Abtheilung.

Seite

Ueber die Beschaffenheit des Eies und die frühesten Entwickelungszustände von Emys europaea . 1 bis 2

Erstes Kapitel. Von dem Ei vor der Entstehung des Embryo's 3 — 9

Zweites Kapitel. Von dem Embryo aus der ersteren Hälfte des Fruchtlebens 10 — 45

Zweite Abtheilung.

Ueber die späteren Entwickelungszustände verschiedener Arten von Schildkröten . 47 — 48

Erstes Kapitel. Von dem Skelete 49 — 142

Zweites Kapitel. Von den Hautbedeckungen 143 — 154

Drittes Kapitel. Von den Rücken-, Brust- und Bauch-Muskeln 154 — 176

Viertes Kapitel. Allgemeinere Bemerkungen über die Zusammensetzung der Rumpfwandung und die Lagerung des Schulter- und Beckengerüstes . 177 — 188

Fünftes Kapitel. Von den Verdauungswerkzeugen 189 — 195

Sechstes Kapitel. Von den Athmungswerkzeugen 196 — 198

Siebentes Kapitel. Von den Harn- und Geschlechtswerkzeugen 198 — 204

Achtes Kapitel. Von eigenthümlichen drüsenartigen Organen der Rumpfhöhle 205 — 210

Neuntes Kapitel. Von dem Gefässsystem 510 — 215

Schlussbemerkungen. Ueber den Gehörlabyrinth 215 — 218

Dritte Abtheilung.

Seite

Beschreibung zweier Embryonen von Emys europaea ungefähr aus der Mitte des Fruchtlebens . 219 — 220

Erstes Kapitel. Beschreibung der Eihäute, sowie der Lage und der äusseren Beschaffenheit der Embryonen 221 — 228

Zweites Kapitel. Beschreibung der innern Beschaffenheit der Embryonen . 229 — 253

Erklärung der Abbildungen . 255 — 267

Erste Abtheilung.

Ueber die

Beschaffenheit des Eies

und die

frühesten Entwickelungzustände

der

Emys europaea.

Erstes Kapitel.

Von dem Eie vor der Entstehung des Embryo's.

§. 1. Das schon gelegte Ei von Emys europaea ist oval und hat eine Länge von 10 Linien. — Die Theile, aus denen es zusammengesetzt ist, stimmen sowohl der Zahl, als auch der Art nach mit denen der Vogeleier überein.

Die Schale besteht aus einer häutigen Grundlage oder Schalenhaut, und aus kohlensaurem Kalk. Der letztere ist auf und unter der Oberfläche der erstern abgelagert, doch in einer verhältnissmässig viel geringeren Menge, als an den Eiern der Vögel, hingegen in einer grössern, als an den Eiern der Natter. Jene häutige Grundlage aber ist zusammengesetzt aus schichtweise über einander liegenden Fasern, die ziemlich starr, nur sehr dünn, mässig lang, ein wenig geschlängelt und meistens einfach, selten gabelförmig gespalten sind. Mit einander erscheinen diese Fasern gleichsam verfilzt, indem die meisten unter sehr verschiedenen Winkeln über einander hinweg, nur wenige in einander übergehn, theils dadurch aber, theils auch, und hauptsächlich durch ein festes homogenes Bindemittel, das die sehr kleinen zwischen ihnen befindlichen Zwischenräume ausfüllt, mit einander innigst vereinigt werden. Durch Essigsäure wird das Bindemittel durchsichtiger gemacht und etwas erweicht; die Fasern aber erfahren dadurch keine Veränderung. — Eben so zusammengesetzt und beschaffen fand ich auch die Schale der Eier von Seeschildkröten und von amerikanischen Süsswasserschildkröten, und es ist danach wahrscheinlich, dass die Eier der Schildkröten überhaupt in der Beschaffenheit ihrer Schalenhaut mit einander ganz übereinstimmen. Aehnlich verhält sich aber auch in ihrem Gewebe die Schalenhaut der Vogeleier, dagegen ist die gleichnamige Haut der Eier von Coluber Natrix und Lacerta agilis in ihrem Gewebe, das ich an einem andern Orte ausführlich beschrieben habe [1]), gar sehr verschieden. Gewissermassen das Mittel zwischen der Eischalenhaut dieser letztern Amphibien und derjenigen der Schildkröten und Vögel hält die Eischalenhaut der Krokodile. Diese besteht näm-

[1]) Entwickelungsgeschichte der Natter. Königsberg 1839, Seite 2 bis 4.

lich der Hauptsache nach aus sehr langen Fäden; es sind aber dieselben nicht einfach, lockenartig geschlängelt und in vielen Spiraltouren um die innern Theile des Eies herumgewickelt, sondern spalten sich sehr häufig in zwei oder sogar in mehrere von einem Punkte ausgehende Aeste, sind nur wenig gekrümmt und gebogen, verlaufen nach verschiednen Richtungen, und kreuzen sich dabei unter sehr verschiednen Winkeln, oder gehen auch durch ihre Aeste schlingenartig in einander über [1]). Ein Luftraum, wie er in den Eiern der Vögel, nachdem sie gelegt worden sind, zwischen den Faserschichten der Schalenhaut vorkommt, bildet sich eben so wenig in den Eiern der Schildkröten, wie in denen der Schlangen und Eidechsen.

Das Eiweiss der Eier von Emys europaea ist ganz klar und farblos, durchweg viel consistenter, als in den Eiern der Hühner, und in so beträchtlicher Menge vorhanden, dass es der Menge des Dotters nicht sehr nachsteht.

Die Dotterhaut ist nur zart, völlig gleichartig und ohne besondere zellige Textur. Eine hautartige Bekleidung mit zwei Hagelschnüren (Chalazae), wie man sie in den Eiern der Vögel findet, kommt an ihr nicht vor. — Der durchweg goldgelb gefärbte Dotter hat eine ziemlich grosse Consistenz, und diese ist in der Mitte desselben nicht merklich geringer, als an der Oberfläche. Auch zeigen die Dotterkörperchen, oder die Formelemente des Dotters, in der Mitte desselben nicht eine andere Beschaffenheit, als an der Oberfläche. Diese Bestandtheile nun aber sind zellenartige Gebilde (Tab. 1. Fig. 1.), die einen Durchmesser von 0,0006 bis 0,003 Zoll haben, und deren ziemlich dicke und recht feste häutige Wandung zweierlei verschiedene Dinge einschliesst. Sie umgiebt nämlich:

a) eine klare, dickliche und gelbliche Flüssigkeit, die durch Weingeist, Säuren und selbst durch reines Wasser zum Gerinnen gebracht wird, und

b) eine oder mehrere kleine Blasen, die aus einer ziemlich dicken häutigen Wandung und einem von dieser Wandung umschlossenen, klaren, farblosen und flüssigen Fette bestehen. Meistens findet man zwei solche Blasen gleichsam als

[1]) Ich habe nur ein Krokodilei, das übrigens einige Jahre im Weingeist gelegen hatte, auf das Gewebe seiner Schalenhaut untersuchen können. Als ich seine dicke Kalkschale der Einwirkung einer verdünnten Salzsäure ausgesetzt hatte, blieb ein dünnes Häutchen übrig, das die oben angegebene Zusammensetzung und zwischen seinen Fäden ziemlich grosse Zwischenräume zeigte, die von einer homogenen albuminösen Substanz ausgefüllt waren. Der unter der Kalkschale gelegene und ziemlich dicke Theil der Schalenhaut war sehr dicht, schien aus einigen Schichten zusammengesetzt zu sein, und bestand ebenfalls aus Fäden, die durch ein formloses Bindemittel fest zusammengehalten wurden, aber nur sehr kleine Zwischenräume bemerken liessen. Ob auch die Fäden dieses letztern Theiles sich öfters spalteten, konnte ich wegen der Festigkeit und Undurchsichtigkeit ihres Bindemittels, das durch Essigsäure kaum etwas verändert wurde, nicht ergründen.

Kerne in einer Dotterzelle, selten nur eine, und noch seltener drei oder gar mehrere. Von einem derartigen Kernkörper aber, wie er in den Primitivzellen der Thiere innerhalb ihres Kerns vorkommt, findet man weder innerhalb jener mit Fett erfüllten Kerne, noch auch an der Wandung derselben in den Dotterzellen der Schildkröten die mindeste Spur [1]). Die Zwischenräume zwischen den Dotterzellen, sowie zwischen ihnen und der Dotterhaut, werden von einer klaren und farblosen eiweissartigen Flüssigkeit ausgefüllt. Doch ist dieselbe in einer nur geringen Menge vorhanden, und es liegen daher die Dotterzellen so gedrängt beisammen, dass sie sich gegeneinander mehrfach abplatten, mithin auch eine eckige und kantige Form annehmen müssen. Und diese Form, in der aber keine bestimmte Regelmässigkeit waltet, behalten sie meistens noch bei, wenn sie mit Weingeist, Wasser oder verdünnter Chromsäure in Berührung gebracht worden sind: dagegen runden sie sich allmählig ab und werden kugelförmig, wenn man sie in Eiweiss, das aus Hühnereiern genommen ist, gelegt hat, und sie in ihm sich haben trennen können. Aber auch die Kerne, oder die mit Fett gefüllten Blasen, die in den Dotterzellen enthalten sind, erscheinen in ihrem natürlichen Zustande als eckige Körper, und dies ist selbst in denjenigen Dotterzellen der Fall, in welchen nur ein einziger solcher Kern enthalten ist. Doch abweichend von den Dotterzellen runden sie sich in diesen nicht zu, wenn dieselben, in Eiweiss gelegt, die Form von Kugeln annehmen, sondern bleiben auch dann noch eckig.

Der Keim erscheint an der Oberfläche des Dotters als eine mässig grosse und mehr oder weniger weissliche Stelle, die entweder rundlich oder ellipsoidisch ist, und keine scharfe, sondern sehr verwischte Begrenzung hat. Er besteht aus einer dünnen Schichte einer Substanz, die einen nur schwachen Zusammenhang hat, und theils aus zellenartigen Körpern, theils aus einem dicklichen und gleichartigen, doch nur in geringer Masse vorhandenem Bindemittel zusammengesetzt ist. Die Zellen (Tab. 1. Fig. 2.), die besonders in der Mitte des Keimes in einigen übereinander liegenden Schichten vorkommen, fand ich in mehreren Eiern, aus denen

[1]) Aehnlich beschaffene Dotterzellen hat Joh. Müller in den Eiern der Rochen und Haifische gefunden. (Siehe dessen Abhandlung über den glatten Hai des Aristoteles. Berlin 1842, S. 37 und 38.) Der Dotter vieler Thiere, wie namentlich der Vögel, beschuppten Amphibien, Fische, Spinnen, Insecten, der meisten Crustaceen und einiger Würmer, besteht grösstentheils aus häutigen Blasen, die je nach den verschiedenen Arten jener Thiere einen sehr verschiedenen Inhalt haben. Ob man diese Blasen aber mit dem Namen der Zellen belegen darf, obschon in den meisten niemals ein solcher mit dem Namen eines Kerns belegter Theil, wie er in den Zellen der Leibessubstanz der Thiere vorkommt, sich kund giebt, darüber werde ich mich später einmal in einem Werke, das ich über das Ei und die Entstehung des Embryo's der Thiere bekannt zu machen gedenke, näher aussprechen.

ich sie untersuchte, und in denen sie einen Durchmesser von 0,0006 bis 0,0016 Z., selten sogar von 0,002 Z. hatten, von den Zellen der eigentlichen Dottersubstanz gar sehr verschieden, und zwar durch folgende Eigenschaften: 1) In ihrem natürlichen Zustande waren sie, einzeln beobachtet, fast so klar, wie eine farblose Glasmasse; auch behielten sie, wenn sie mit reinem Wasser in Berührung gebracht worden waren, ihre Klarheit beinahe unverändert bei; denn es bildeten sich dann in ihnen, indem ihr dünnflüssiger Inhalt gerann, meistens nur wenige und zerstreut liegende Molekularkörperchen, die eine nur sehr geringe Grösse und weissliche Farbe hatten. In einigen aber kamen nicht einmal dergleichen Körperchen zum Vorschein, sondern sie blieben immerfort ganz klar. 2) Ihre Wandung zerplatzte bei einem weit geringeren Drucke, als die der Dotterzellen; auch war sie augenscheinlich viel zarter, und liess sich nach dem Zerplatzen für sich allein gewöhnlich gar nicht mehr erkennen. 3) Sie hatten lange nicht ein solches eckiges und kantiges Aussehn, wie die Dotterzellen, sondern waren, auch wenn sie neben einander dicht gedrängt lagen, mehr rundlich oder oval. 4) Sie enthielten ein bis drei und mitunter sogar, wiewohl nur selten, vier im Verhältniss zu ihnen recht grosse blasenförmige Körper oder Kerne, die eine nur zarte Wandung besassen, eine klare und gerinnbare Flüssigkeit zum Inhalt hatten, und mit der sie einschliessenden Zellenhaut nicht verwachsen waren, sondern lose in ihr lagen. Einen Kernkörper habe ich in diesen Blasen oder Kernen nicht bemerken können, wenn ich sie mit Wasser, oder auch mit Eiweiss aus Hühnereiern, unter das Mikroskop gebracht hatte. Leider aber habe ich unterlassen, sie auch noch mit demjenigen Mittel, welches die Kerne und Kernkörper thierischer Zellen, wenn sie sonst nicht sichtbar sind, zum Vorschein zu bringen pflegt, nämlich mit Essigsäure, in Berührung zu bringen.

Unter dem Keim hatte die Substanz des Dotters dieselbe Beschaffenheit und insbesondere dieselbe Consistenz, wie an andern Stellen der Oberfläche des Dotters. Auch liess sich der Keim, eben deshalb, weil unter ihm der Dotter sehr dicklich und klebrig war, von diesem nicht vollständig, sondern nur theilweise abheben. — Von einer Durchfurchung habe ich an dem Keime der Schildkröten niemals irgend ein Anzeichen bemerken können, doch will ich nicht behaupten, dass sie an ihm niemals vorkomme.

§. 2. Nachdem ich in dem Obigen die Zusammensetzung frischgelegter Eier beschrieben habe, will ich auch angeben, wie sie beschaffen sind, wenn sie noch in den Eierstöcken liegen.

An Eiern von 1 bis 6 Linien im Durchmesser war die Dotterhaut aus zwei verschiedenen Platten zusammengesetzt. Die äussere liess keine besondere Textur

bemerken, sondern war nur durchweg sehr fein granulirt. Die innere aber, die dünner als jene war, bestand aus einer einzigen Schichte von Zellen, die alle sehr abgeplattet, beinahe krystallhell, dicht zusammengedrängt und daher auch gegeneinander abgeplattet waren, so dass sie sämmtlich ein eckiges Aussehen hatten. Unter einander und mit der äussern Platte hingen sie nicht sonderlich fest zusammen, sondern liessen sich ziemlich leicht trennen. Ihr Durchmesser betrug in den kleineren Eiern höchstens 0,0004, in den grösseren 0,0006 Z. Sie enthielten einen kleinen Kern, der aber nur dann erst deutlich sichtbar wurde, wenn Wasser oder Essigsäure auf sie eingewirkt hatte: ihr übriger Inhalt war eine ganz klare Flüssigkeit. Auch wo der Keim lag, waren die beschriebenen Zellen zu bemerken; demnach kam an der inneren Platte der Dotterhaut über dem Keime keine Lücke vor. — Eine eben solche Zusammensetzung der Dotterhaut ist zuerst von Schwann [1]), beim Huhn, nachher auch von mir bei den Eidechsen, Fröschen, mehreren Fischen und vielen wirbellosen Thieren an den Eiern der Eierstöcke bemerkt worden, und sie scheint also in dem Thierreiche sehr allgemein vorzukommen. Gegen den Zeitpunkt aber, da das Ei die Stätte, wo es entstanden war, verlassen will, geht die aus Zellen bestehende innere Platte der Dotterhaut spurlos verloren.

In Eiern von 1 Linie im Durchmesser erschienen die Formelemente des Dotters, der nur schwach okergelb war, der Mehrzahl nach als runde Molekularkörper, von denen insbesondere die grösseren, die 0,0001 Z. oder nur wenig darüber im Durchmesser hielten, ganz das Aussehn von Fettkügelchen hatten. Andere Formelemente aber erschienen als rundliche Zellen von 0,0002 bis 0,0006 Z. im Durchmesser. Eine Wandung war an ihnen deutlich zu erkennen, und ihr Inhalt bestand einestheils aus einem, seltener aus zwei an Grösse ungleichen Tröpfchen eines flüssigen Fettes, anderntheils aus einer klaren eiweissartigen Flüssigkeit. Zwischen den Formelementen war kaum eine Flüssigkeit vorhanden, und daher der Dotter sehr zähe. — In den grösseren Eiern hatten diejenigen Formelemente des Dotters, welche nicht zunächst der Dotterhaut lagen, eine eben solche Beschaffenheit, wie in den frischgelegten Eiern, aber nur einen Durchmesser von höchstens 0,0014 Z. Dagegen erschienen diejenigen, welche zunächst der Dotterhaut, oder auch dicht unter dem Keime lagen, und einen Durchmesser von höchstens 0,0004 Z. hatten, der Mehrzahl nach als rundliche und ganz einfache Fettkugeln. Einige von den grösseren aber liessen schon ganz deutlich eine den Fetttropfen knapp einschliessende

[1]) Mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Structur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen. Berlin 1839, Seite 63.

Hülle oder Zellenmembran erkennen. Von diesen aus konnte dann ein allmähliger Uebergang zu den tiefer gelegenen oder grösseren und zusammengesetzten Formelementen, deren ich schon gedacht habe, verfolgt werden. An einigen nämlich war die Zellenmembran schon weiter, und zwischen ihr und dem Fetttropfen befand sich eine gerinnbare, eiweissartige Flüssigkeit; auch hatte in ihnen der Fetttropfen häufig schon eine besondere häutige Hülle und war auch etwas eckig. In noch etwas grösseren befand sich nicht selten schon ein zweiter Fetttropfen, der aber viel kleiner als der andere war, und mitunter kaum 0,0001 Z. im Durchmesser hatte. — Dem Angeführten zu Folge geht also die Entwickelung der Formelemente des Dotters so vor sich, dass zuerst ein kleiner Fetttropfen entsteht, demnächst um diesen eine häutige Hülle, dann zwischen beiden eine eiweissartige Flüssigkeit, und endlich, während alle diese Theile an Umfang und Masse zunehmen, in jener Flüssigkeit häufig noch ein zweiter, ja selbst ein dritter Fetttropfen, von denen jeder seine besondere häutige Hülle oder Zellenmembran erhält.

Einen Keim konnte ich in Eiern, welche erst eine bis beinahe 3 Linien im Durchmesser hatten, noch nicht bemerken. Kaum war er erst in solchen aufzufinden, deren Durchmesser schon 4 Linien betrug. In Eiern aber, die einen Durchmesser von ungefähr 6 Linien hatten, stellte er eine runde, am Rande etwas verwischte und in der Mitte nur mässig dicke Scheibe dar, deren Durchmesser kaum 1½ Linien betrug, und die durch ihre weissliche Farbe sich von dem Dotter, dessen Oberfläche sie zum Theil bedeckte, sehr unterschied. Zusammengesetzt war er aus lauter höchst kleinen rundlichen Körperchen, die durch ein dickliches und etwas zähes Bindemittel so zusammengehalten wurden, dass der Keim beinahe so, wie eine Haut, sich dehnen liess. Diejenigen von diesen Körperchen, welche der Dotterhaut zunächst lagen, waren am kleinsten und von einem so geringen Umfange, dass selbst die grössten von ihnen nicht viel über 0,0001 Z. im Durchmesser hatten. Je weiter sie aber nach dem Dotter hin lagen, einen um desto grösseren Umfang besassen sie: doch betrug von den grössten der Durchmesser nicht völlig 0,0004 Z. Auch waren sie noch insofern von einander verschieden, als die grösseren deutlich eine Zellenmembran besassen, indess den kleineren eine solche noch ganz zu fehlen schien. Dagegen hatten alle, abgesehen von der Zellenmembran, ganz das Aussehen von einfachen Fettkügelchen, und wurden weder durch Wasser noch durch Chromsäure in ihrem Aussehn verändert. Demnach war ihre Beschaffenheit und ihr Verhalten ganz von der Art, wie das der Formelemente des Dotters, wenn sich diese noch in ihrer ersten Entwickelung befinden. — Das Bindemittel der Formelemente des Keimes war diesen Theilen an Masse beinahe gleich, hatte eine um

so geringere Consistenz, je näher nach dem Dotter hin, und verlor, wenn es mit Wasser oder Chromsäure in Berührung gebracht wurde, seine Durchsichtigkeit.

Das Keimbläschen ist äusserst zarthäutig und leicht zerstörbar. In den grösseren Eiern des Eierstocks fand ich es ganz so, wie etwa das der Vögel in einem niedrigen und überhaupt nur kleinen Hügel (Cumulus) eingeschlossen, der von der Mitte des Keims ausging, gegen das Centrum des Eies gerichtet war, und aus eben solchen Formelementen bestand, wie die tiefere Partie des Keimes. Die in der klaren, etwas dicklichen und gerinnbaren Flüssigkeit des Keimbläschens enthaltenen Keimflecke waren, wie in reiferen Froscheiern, überaus zahlreich (ungefähr 200) und hatten alle eine rundliche Form, obgleich ihre Grösse sehr verschieden war: denn die grössten hatten einen Durchmesser von beinahe 0,0004, indess die kleinsten nur als Molekularkörper erschienen. An den grösseren erkannte ich deutlich eine Zellenwand, in ihrem klaren Inhalte aber 2 bis 3 kleine runde Körperchen, die ebenfalls mit einer gerinnbaren Flüssigkeit erfüllte Bläschen zu sein schienen, und wahrscheinlich eine Brut der Keimflecke waren.

§. 3. Wie in dem Obigen gezeigt worden ist, haben die Formelemente des Keimes und des Dotters anfangs eine gleiche Beschaffenheit, sind aber später, wenn sie ihre völlige Ausbildung erlangt haben, von einander in ihrer Beschaffenheit bedeutend verschieden. Es müssen also die Formelemente des Keimes später einen ganz anderen Entwickelungsgang nehmen, als die des Dotters. Indess betrifft die Abweichung fast nur allein die chemische Zusammensetzung derselben: denn in Hinsicht der physischen Zusammensetzung erlangen die Formelemente des Keims eine ähnliche Ausbildung, wie die des Dotters, da sie zuletzt eben so, wie diese, aus einer häutigen, wenn gleich viel zarteren Blase bestehen, die nebst einer tropfbaren Flüssigkeit noch eine bis vier kleinere häutige und ebenfalls mit einer tropfbaren Flüssigkeit gefüllte Blasen einschliesst.

Eine andere Veränderung, die in dem Keime vorgeht, betrifft das Bindemittel der Formelemente desselben: denn dieses verliert gegen die Zeit hin, da das Ei gelegt werden soll, bedeutend an Consistenz und wird flüssiger, so dass später jene Elemente einen viel geringeren Zusammenhang, als früher, bemerken lassen.

Zweites Kapitel.
Von dem Embryo aus der ersteren Hälfte des Fruchtlebens.

§. 4. Wie schon angeführt worden, habe ich in mehreren Eiern, die schon gelegt waren, nur einen Keim, nicht aber einen Embryo gefunden. Die Bildung des Embryo's beginnt also erst ausserhalb des Mutterleibes, und es verhalten sich demnach die Eier der Schildkröten anders, als die der Natter und der Lacerta agilis.

Die Zeit, da in Ostpreussen die Schildkröten anfangen ihre Eier zu legen, ist die erstere Hälfte des Junimonates, die Zeit aber, welche für die nöthige Entwickelung der Frucht im Ei erforderlich ist, scheint ungefähr 3 Monate zu betragen, denn nur erst am Ende des August's oder zu Anfang des Septembers findet man, wie mir gesagt worden, junge Schildkröten [1]). Manche Junge aber mögen weit später im Jahre ihre Eier verlassen, sei es weil diese erst spät im Sommer gelegt worden waren, oder weil die Witterung ihrer Entwickelung nicht besonders günstig war, und dann bald nachher in den Winterschlaf verfallen, der übrigens von den Schildkröten der Gattung Emys im Wasser gehalten wird. Denn das in der Einleitung unter Nr. 3. aufgeführte Junge, bei dem sich noch eine grosse Narbe von einer Nabelöffnung und in der Bauchhöhle ein ziemlich grosser Dottersack befanden, ging mir im lebenden Zustande am 28. Mai zu, drei oder vier Tage später, als es gefangen worden war. Auch fing ich ungefähr um dieselbe Zeit des Jahres in der Krimm das nicht viel weiter entwickelte Junge von Emys lutaria, das unter Nr. 11 aufgeführt worden ist. Nicht glaublich aber kann es vorkommen, dass diese Jungen erst im Frühlinge ihre Eier verlassen, diese also den Winter hindurch in der Erde ausgedauert und sich weiter entwickelt hätten.

§. 5. In einem scheinbaren Widerspruche mit der oben gemachten Angabe, dass die Bildung des Embryo's der Schildkröten erst ausserhalb des Mutterleibes beginnt, stand eine Wahrnehmung, die ich in dem letzten Jahre meiner Untersuchungen

[1]) Auch von andern Schildkröten bedürfen die Embryonen viele Wochen, ehe sie so weit entwickelt sind, dass sie aus dem Ei auskriechen können. Ein Näheres hierüber findet man in Tiedemanns Schrift über den Embryo der Schildkröte und in einem Aufsatze von Georg Ord über die Lebensweise der Cistudo carolina in den Transactions of the Linnean Society vom Jahr 1842 (ausgezogen in Okens Isis, Jahrgang von 1845, S. 704 und 705).

über die Schildkröten machte. In zwei Eiern nämlich, die ich mit der Angabe, dass sie aus den Eierleitern einer Emys europaea entnommen seien, erhalten hatte, befand sich bereits ein im Entstehen begriffener Embryo. Diese Eier aber waren schon etwa 8 oder 10 Tage aufbewahrt worden, ehe ich sie öffnen konnte, und es ist mir daher sehr wahrscheinlich, dass in ihnen die Bildung des Embryo's erst später, als sie aus den Eierleitern ausgeschnitten worden waren, begonnen hatte.

Beide Eier boten in Hinsicht auf die Entstehung des Embryo's Erscheinungen ähnlicher Art dar, wie man sie in Hühnereiern in der zweiten Hälfte des ersten Brütungstages anzutreffen pflegt. Der Keim hatte sich in einen durchsichtigen und undurchsichtigen Fruchthof geschieden. Der erstere war scheibenförmig rund, hatte nicht völlig eine Linie im Durchmesser, und liess zum grossen Theil den Dotter klar hindurchscheinen. In seiner Mitte aber war er undurchsichtig und von weisslicher Farbe. Dieser undurchsichtige Theil, dessen grösster Durchmesser kaum mehr, als eine halbe Linie betrug, bestand zunächst aus zwei einander beinahe parallelen und beinahe geraden hervorragenden Streifen, den sogenannten Rückenplatten der Frucht, die eine mässig breite, wenig tiefe, und in ihrem Grunde aus einer durchsichtigen Substanz bestehende Rinne, die Rückenfurche, zwischen sich hatten. (Tab. III. Fig. 1 a.) Jene Streifen waren auf dem Querdurchschnitte dreiseitig, an ihrer Firste beinahe scharf, und so gestellt, dass diejenige Seite von ihnen, welche der Rinne zugekehrt war, beinahe senkrecht stand, die äussere Seite aber, oder diejenige, welche der Rinne abgekehrt war, eine sehr schräge Stellung hatte und sich unmerklich in den übrigen Theil des Fruchthofes verlor. Ferner waren sie an ihrem einen Ende ein wenig breiter, als an dem andern, und gingen an dem breiteren, oder dem künftigen Kopfende der Frucht, unter einem Bogen in einander über, indess sie an dem schmäleren Ende unter einander in keiner Berührung standen. Die erwähnte Rinne war zwischen dem breiteren Theil der Streifen ebenfalls am breitesten, wurde gegen ihre Mitte hin allmählig schmäler, und nahm dann gegen das andere Ende, obgleich nur sehr wenig, wieder an Breite zu. — Dicht vor demjenigen Ende der beschriebenen Längsstreifen, oder der Rückenplatten, befand sich ein gleichfalls aus einer weisslichen Substanz bestehender Querstreifen (Tab. III. Fig. 1, b.), der bogenförmig stark zusammengekrümmt war, in seiner Mitte eine mässig grosse Breite hatte, gegen seine Enden spitz auslief, seinen konkaven Rand der Rückenfurche zukehrte, das breitere Ende der Rückenplatten mässig weit umfasste, und an seinem konkaven Rande am dicksten, an seinem andern Rande aber ganz verwischt war. Nach der Analogie mit der Entwickelung des Hühnchens zu schliessen, bezeichnete der Querstreifen eine Kopfkappe oder überhaupt ein Amnion in der ersten Entstehung.

Auch waren, danach zu urtheilen, die Rückenplatten sammt der Rückenfurche nicht mehr in einer der Oberfläche des Dotters entsprechenden Ebne ausgebreitet, sondern in der Nähe jenes Querstreifens, oder vielmehr wohl jener Falte, schon stärker gegen den Dotter hingebogen. — Ob sich unter der Rückenfurche schon eine Anlage für die Chorda dorsalis befand, konnte ich nicht erkennen, theils wegen der Kleinheit des Ganzen, theils und hauptsächlich, weil sich die beiden Fruchthöfe nicht ganz unversehrt von dem ihnen anklebenden und sehr zähen Dotter abheben liessen. — Der undurchsichtige Fruchthof verlor sich nach aussen ohne bestimmte Grenzen, zeigte also noch keine Anlage zu einem Sinus terminalis, liess auch keine Höfe (Halones) bemerken, und war selbst in der Nähe des durchsichtigen Fruchthofes nicht so dick, wie die drei Streifen, welche die Rückenplatte und die Kopfkappe bezeichneten.

Die Substanz der ganzen Fruchtanlage bestand aus Zellen, die meistens 0,0010 bis 0,0013, seltener 0,0007 Z. im Durchmesser hatten, rundlich oder ellipsoidisch waren, durch eine nur geringe Masse einer formlosen Substanz (Intercellular-Substanz) zusammengehalten wurden, und ziemlich viele sehr kleine Molekularkörperchen enthielten. Im frischen Zustande liessen sie sich von einander nur schwer unterscheiden, und ein Kern war in ihnen dann gar nicht zu erkennen. Als ich aber verdünnte Essigsäure auf sie angebracht hatte, wodurch die in ihnen eingeschlossenen Molekularkörper der Mehrzahl nach langsam aufgelöst wurden, liessen sie sich besser unterscheiden und es ward dann auch ein Kern in ihnen bemerklich. (Tab. III, Fig. 2, 3 und 4.) Dieser nun hatte meistens eine rundliche, seltener ellipsoidische Form und war im Verhältniss zu seiner Zelle von verschiedener Grösse: doch massen selbst die grössten nicht völlig 0,0003 Z. Sein äusserer Theil stellte sich als ein ganz klarer und mässig breiter Saum dar, sein innerer grösserer Theil aber bestand aus einem verhältnissmässig sehr kleinen einfachen und rundlichen Kernkörper und einer äusserst zarten, kaum merklichen Granulation. In einigen wenigen Kernen bemerkte ich zwei diskrete Kernkörper (Tab. III, Fig. 5), und in einigen sehr wenigen Zellen (im Ganzen 4, von denen übrigens 2 ganz isolirt, die andern ziemlich frei lagen) 2 Kerne. Diese doppelten Kerne aber deuteten auf eine Vermehrung der Zellen durch Brutbildung hin, indem sich wahrscheinlich um sie herum zwei junge Zellen ausgebildet haben, die Hülle ihrer Mutterzelle aber durch Auflösung verloren gegangen sein würden.

§. 6. In Eiern, die schon etwas weiter, als die oben erwähnten, ausgebildet waren, hatten die schon deutlich als solche erkennbaren Embryonen eine Länge von 1 ⅓ Linie des Pariser Maasses, und nahmen die Mitte eines scheibenförmig runden

Fruchthofes ein, dessen Durchmesser nicht völlig 2 Linien betrug (Tab. I, Fig. 5 bis 8). An dem Fruchthofe, der sich, wie in den Vogeleiern, auf der Oberfläche des Dotters in der Mitte der Länge des Eies befand, waren zu unterscheiden ein durchsichtiger Hof, ein Gefässhof und ein sehr schmaler Dotterhof. Derjenige Theil der Keimhaut, welcher die beiden letztern darstellte (Fig. 5 f.), war dicker und undurchsichtiger, als der andere Theil mit Ausnahme des Embryonalkörpers, der die Mitte desselben ausmachte, (Fig 5, e.) und hing mit dem Dotter so innig zusammen, dass er sich von diesem nicht entfernen liess, ohne zu zerreissen: dagegen besass der innere Hof eine grosse Durchsichtigkeit und lag dem Dotter nur lose auf, weil zwischen beiden wahrscheinlich eine kleine Quantität von einer eiweissartigen Flüssigkeit vorhanden war. — In dem Gefässhofe befanden sich viele Blutpunkte, und an dem Umkreise desselben liess sich stellweise eine zarte rothe Linie bemerken, die ein Segment eines Kreises darstellte. Danach zu urtheilen war an dem Umkreise wahrscheinlich schon ein Sinus terminalis vorhanden, hatte sich aber theilweise seines Blutes entleert, noch ehe das Ei, das schon unterwegs abgestorben war, geöffnet wurde. Und aus eben derselben Ursache war auch wahrscheinlich in dem Gefässhofe nicht ein Netzwerk von Blutgefässen, sondern nur eine Menge von Blutpunkten zu sehen. Der durchsichtige Fruchthof hatte eine langgestreckte, aber etwas unregelmässig ellipsoidische Form, und war im Verhältniss zu dem Embryo mässig breit.

Der Embryo hatte in seiner Gestalt viele Aehnlichkeit mit einem sehr jungen Embryo der Eidechsen oder auch der Säugethiere, wie denn überhaupt die Schildkröte und die eben genannten Thiere in der frühesten Zeit ihrer Entwickelung einander auffallend ähnlich sind. — Von allen Theilen des Körpers waren der Kopf und der Hals am meisten ausgebildet. Auch waren sie beide schon etwas abwärts gekrümmt und ein wenig in den Dotter hineingedrückt (Fig. 5, a.), doch befand sich zwischen ihnen und diesem ein Theil des durchsichtigen Fruchthofes, der namentlich durch den Kopf ziemlich stark gegen den Dotter ausgebuchtet worden war, als eine Scheidewand. — Was von dem Amnion schon angedeutet war, bildete nebst der künftigen serösen Hülle eine schmale Falte, die sich um den Kopf und Hals in einer parabolischen Krümmung herumzog und diese Körpertheile nur erst in so weit einhüllte, dass noch der ganze Nacken und der Hinterkopf bloss lagen. (Fig. 5, d.) An dem hinteren Theile des Körpers aber liess sich von dem Amnion noch keine Spur auffinden.

Der Kopf war so zusammengebogen, dass die sogenannte Kopfbeuge etwas mehr, als einen rechten Winkel betrug. (Fig. 7.) Von den Seiten war er stark

abgeplattet, grade an der Stelle, wo sich die Augen befanden, am dicksten, am Scheitel und vorne abgerundet, und im Ganzen erst sehr wenig ausgebildet. Der Hals hatte eine weit grössere Breite, als der Kopf, von dem er nicht durch einen besonderen Nackenhöcker abgegrenzt war, und zeigte sich noch etwas stärker nach unten (nach der Bauchseite hin), wo das Herz lag, als seitwärts ausgeweitet, so dass seine Höhe sogar ein wenig mehr betrug, als die Breite. Doch bildete seine untere Wand nicht etwa einen stark hervorragenden Sack, in dem sich das Herz befand, sondern im Ganzen eine nur schwach von vorn nach hinten gehende Krümmung. Uebrigens waren die Seitenwände des Halses, wie die untere Wand desselben, sehr dünn und einer serösen Haut ähnlich. — Der Rumpf war im Verhältniss zu jenen ersteren Abschnitten des Körpers nur kurz, schmäler als der Hals, auch im Verhältniss zu seiner eigenen Länge nicht auffallend breit, und in seiner Mitte etwas eingezogen oder am schmälsten. (Fig. 5.) Bis an das Ende des Embryo's, an dem ein Schwanz noch gar nicht angedeutet war, stand er weit offen, indem eine Visceralhöhle nur erst im Halse gebildet war und von dem sogenannten vordern Eingange in diese Höhle, die sich an dem Ende des Halses befand, oder der Fovea cardiaca (nach Wolff), bis an das hintere Ende des Körpers die untern Ränder der Bauchplatten noch weit auseinander lagen. Die untere oder die dem Dotter zugekehrte Fläche der noch offenen Wandung des Rumpfes war nur wenig concav, und überhaupt hatte der Rumpf nur erst die Form einer sehr flachen Mulde. Die Seitentheile des Rumpfes, oder die hintere Hälfte der Bauchplatten, die in ihrer ganzen Breite, wie die Seitenwände des Halses, noch höchst zart waren, liessen sich von dem peripherischen Theile des serösen Blattes nur hauptsächlich durch ihre Wölbung und eine etwas geringere Durchsichtigkeit unterscheiden. Ihre Dicke war nur wenig grösser, als die des äusseren oder peripherischen Theiles des serösen Blattes. (Fig. 6.)

Von Gliedmassen fehlte noch eine jede Andeutung. Die Rückenplatten waren schon der ganzen Länge nach verwachsen: eine milchweisse zarte Linie aber, die über den Hals und ganzen Rumpf sich hinzog, bezeichnete gleichsam die Naht oder die Stelle, wo die Rückenplatten unlängst verwachsen waren.

An der hinteren Hälfte des Halses kamen im Innern der Rückenplatten 3 Paar weisslicher, beinahe quadratförmiger, dünner und überhaupt nur sehr kleiner Täfelchen vor (Fig. 5 und 7.), die aus einer weniger durchsichtigen Substanz, als die übrige Masse dieser Platten bestanden. Sie lagen nicht sowohl zu beiden Seiten der Chorda dorsalis, als vielmehr dicht über dieser zu beiden Seiten der Medullarröhre, standen paarweise sowohl oben, wie unten, weit auseinander, und ent-

sprachen denjenigen in sehr jungen Embryonen anderer Wirbelthiere bemerkten Theilen, welche man gewöhnlich für die ersten Anlagen der Wirbelbeine gehalten hat, die aber nach Untersuchungen, die Remak an dem Hühnchen angestellt hat, von demselben für die Keime der Cerebrospinalnerven ausgegeben worden sind [1]). Das vorderste Paar lag etwas hinter der Mitte des Halses. Dicht hinter ihnen sah ich unter dem Mikroskope noch 2 bis 3 Paar trüber Stellen von ähnlicher Form, die eben solche, aber noch weit weniger ausgebildete Körpertheile bezeichneten. — Eine Rückensaite war schon vorhanden, doch hatte sie noch eine grosse Zartheit und liess sich nur schwer erkennen. Sie reichte beinahe von dem einen bis zu dem anderen Ende des Embryo's, lag aber nirgend so überaus tief unter der Gegend oder der Ebne, in der die Bauchplatten und Rückenplatten zusammenstiessen, wie von Baer bei einem sechstägigen Embryo der Schildkröte bemerkt haben will [2]), sondern bildete mit ihrer nächsten Umgebung nur eine sehr mässig hohe, aber recht breite wullstartige Erhöhung der inneren Fläche der Rückenwandung. Das Gehirn und Rückenmark, die beide durch die Rückenplatten deutlich hindurchschimmerten, bestanden in einem zarten und dünnwandigen Rohre, das nach hinten mässig verjüngt auslief, vor seinem Ende aber wieder etwas angeschwollen war. Auch das Gehirn war im Verhältniss zu seiner Länge, wie das Rückenmark, zwar im Ganzen nur sehr enge, doch an drei aufeinander folgenden Stellen, wiewohl nur um ein Geringes, breiter, als zwischen denselben. Von diesen drei Stellen war die vorderste am kürzesten, und hatte, von oben angesehen, beinahe die Form einer Ellipse, zeigte also noch keine Theilung in zwei Seitenhälften. Die mittlere war sehr viel länger, aber in ihrer Mitte nur ungefähr eben so breit, als die erste in ihrer Mitte. Die dritte war die längste von allen, aber in ihrer Mitte kaum so breit, als die beiden anderen, und ging ohne bestimmte Grenze in das Rückenmark über. Die durch eine leichte Einschnürung bezeichnete Grenze zwischen der ersten und zweiten Hirnzelle lag, wenn von oben auf sie gesehen wurde, ziemlich genau über den Augen, hingegen die ebenso beschaffene Grenze zwischen der zweiten und dritten Hirnzelle eine sehr kleine Strecke hinter der sogenannten Kopfbeuge, oder dem Uebergange des Vorderkopfes in den Hinterkopf. Von der Seite betrachtet stellte die vordere Hirnzelle und die vordere Hälfte der mittleren Zelle zusammengenommen ein mässig hohes Dreieck dar, das mit seiner gradlinigen Basis auf der Grundfläche der künftigen Hirnschale ruhte und dicht vor dem vordern Ende der Chorda dor-

1) F. Müllers Archiv, Jahrgang von 1843.

2) Müllers Archiv, Jahrgang von 1834, und die Schrift: Zur Entwickelungs-Geschichte der Thiere Beobachtung und Reflexion, Theil II. S. 155.

salis seine Lage hatte. Dieser nach unten ausgeweitete Theil des Gehirns war etwa noch einmal so hoch, als die beiden vorderen Hirnzellen in ihrer Mitte breit waren, und hatte eine nur sehr schmale Basis. Wie die Untersuchung älterer Embryonen lehrte, war die vorderste Hirnzelle und die vordere Hälfte der zweiten Hirnzelle für die Bildung des Vorder- und des Zwischenhirns, also überhaupt für die des grossen Gehirns, die hintere Hälfte der mittleren Zelle für das Mittelhirn, und die hinterste Zelle für das kleine Gehirn und das verlängerte Mark bestimmt. Es war also das Mittelhirn nicht als eine besondere Zelle zu unterscheiden. Diese Bemerkung steht aber nicht im Einklange mit den Erfahrungen, die man bei andern Wirbelthieren über die Entwickelung des Hirns gemacht hat, und ich vermuthe daher, dass bei dem Embryo, welchen ich jetzt beschreibe, zwar allerdings bereits ein Mittelhirn als ein besonderer Theil des Nervenrohres vorhanden gewesen ist, dass aber, weil der Embryo unter Wasser untersucht wurde, eine schwache Einschnürung, die zwischen dem Mittelhirn und dem Zwischenhirn vorgekommen sein mag, durch Aufnahme von Wasser in das Gehirn aufgehoben und verstrichen worden war, ehe ich dieses Organ näher betrachtete und den Embryo abbildete. — Oeffnungen waren an der obern Seite des Hirns und des Rückenmarkes nirgends zu bemerken, und es war mithin die Masse, woraus die Körpertheile, welche ich vorläufig mit jenen Namen belegt habe, bestanden, oder die sogenannte Medullarröhre, wohl nicht allein für das Hirn und Rückenmark, sondern auch für die Hüllen derselben bestimmt.

Von den Seitenwänden der vordersten Hirnzelle, nahe an der Grenze der zweiten Zelle und in der Nähe der Grundfläche von beiden, gingen zwei mässig grosse, ungefähr birnförmige, und auch an Grösse einander gleiche Fortsätze ab, die sich für Ausstülpungen dieser Wände halten liessen, ganz die Beschaffenheit derselben besassen, im Innern hohl waren, und die Augen bezeichneten. (Fig. 8, b. b.) Sie waren mit dem breiten abgerundeten Ende schräge nach aussen, oben und etwas nach hinten gerichtet (Fig. 7.), ganz so, wie von Baer sie in seiner Epistola de hominis et mammalium genesi von einem sehr jungen Hunde-Embryo abgebildet hat. Ihre Höhle ging an dem dünnen Ende durch eine mässig weite Oeffnung in die Höhle der zweiten Hirnzelle über, und ihre Wandung war nur wenig dünner, als die Seitenwände dieser Zelle. Von einer Linse, wie überhaupt von den einzelnen Theilen eines ausgebildeten Auges, liess sich an ihnen keine Spur auffinden. Auch war es mir nicht möglich, an dem dickern oder freien Ende dieser Organe eine Grube oder Einsackung zu bemerken, die auf eine solche Bildungsweise der Linsenkapsel hingedeutet hätte, wie sie nach Huschke bei den verschiedenen Wirbelthieren vorkommen soll. Indess muss ich wegen der Gestalt, welche die

Augen schon erlangt hatten, vermuthen, dass eine Linsenkapsel und Linse schon entstanden waren, dass sie sich aber ihrer Zartheit und Kleinheit wegen noch nicht gehörig erkennen liessen. Auch die Gehörorgane waren schon angedeutet, doch nur erst in ihrem wesentlichsten Theile, nämlich in dem häutigen Gehörlabyrinthe (Fig. 7, e). Es erschien derselbe als ein äusserst kleines, rundliches, einfaches und durchsichtiges Bläschen neben der dritten Hirnzelle, und liess sich nur erst unter dem Mikroskop gehörig erkennen. Nasengruben, als die ersten Andeutungen des Geruchsorganes, waren noch nicht gebildet worden.

Eine Mundspalte war schon vorhanden, doch nur sehr klein, und lag ziemlich weit vom vorderen Ende des Kopfes entfernt. Hinter ihr hatte sich die Substanz des Kopfes ein wenig aufgewulstet (Fig. 7, f. und Fig. 8, d.), und der sehr kleine, kaum erkennbare Wulst bezeichnete die Anlage für das vorderste Paar der sogenannten Kiemenbogen oder Schlundbogen, also für den Unterkiefer und seine Bekleidung. Doch waren weder Kiemenspalten, noch auch Furchen als Zeichen von einer Einleitung zur Bildung derselben irgendwo bemerkbar.

Durch die Leibeswand hindurch liess sich in dem Halse ein kurzer und ganz einfacher, aber ziemlich weiter Kanal erkennen, der an dem Munde begann und in einem schwachen Bogen, dessen convexe Seite dem Hirn und Rückenmarke zugekehrt war, unter der Chorda dorsalis erst nach oben und hinten, und dann gradesweges nach hinten verlief. Dieser bis an die Fovea cardiaca reichende Kanal war der Munddarm, also Speiseröhre und Magen zusammen. Dagegen konnte der übrige Theil des Darmkanals nicht als ein besonderer Theil des Schleimblattes der Keimhaut unterschieden werden, indem dieses Blatt, wo es der unteren Fläche der noch weit offenen Rumpfwandung anlag, nur die Form einer flachen Rinne hatte (Fig. 6.), auch von seinem übrigen oder peripherischen Theil in der Dicke und dem Gefüge keine merkliche Verschiedenheit zeigte. Von einem Gekröse liess sich noch keine Spur bemerken, sondern die Darmrinne lag in der Mittellinie des Körpers der Rumpfwandung noch dicht an.

Unter dem Munddarme lag in dem weiten Halse das Herz. (Fig. 7, g. und Fig. 8, e.) Es erschien dasselbe als ein mässig langer Kanal, der fast in seiner ganzen Länge Blut enthielt, und mit seinem mittleren Theile eine vollständige Spiralwindung beschrieb. Sein hinteres Ende nahm, wie überhaupt das Herz bei jüngeren Embryonen anderer Wirbelthiere, zwei im Verhältniss zu ihm recht weite, aber nur kurze Gefässstämme, die Dottervenen, auf, die von rechts und links aus dem Gefässhofe kamen, und von denen ein jeder in zwei Aeste, einen vorderen und einen hinteren, getheilt war. (Fig. 8, f und g.) Von seinem hinteren Ende ging

der Herzkanal, indem er ein wenig an Weite zunahm, eine nur mässig grosse Strecke, und zwar ziemlich in der Mittelebne des Körpers, fast gradesweges nach vorne, bog sich dann erst links hin, darauf nach unten und rechts, zuletzt aber nach vorne um, und lief nun wieder gradesweges nach vorne fort. Die Spirale, die das Herz beschrieb, war also eine links gewendete, und verhielt sich ganz so, wie bei jüngern Embryonen der Säugethiere, Vögel, Schlangen und Eidechsen. Der von der letzten Umbiegung des Herzkanals nach vorn gehende Theil verengte sich zwar nur allmählich, doch im Ganzen recht stark, erstreckte sich beinahe bis zu der Mundspalte, und theilte sich hinter ihr in zwei Aeste, die in den Seitenwänden des Halses oder vielmehr des Kopfes nach oben aufstiegen. Dieser vordere gerade und engere Theil des Herzkanals bezeichnete die künftige Kiemenarterie, und ihre beiden Aeste gaben sich als das künftige vorderste Paar der Kiemengefässbogen kund. Doch waren sie nicht ganz vollständig zu sehen, wahrscheinlich aber nur deshalb nicht, weil die Embryonen schon vor der Untersuchung abgestorben waren. Noch andere Gefässe liessen sich, wahrscheinlich aus eben demselben Grunde, nicht auffinden. — Wolffsche Körper waren noch nicht vorhanden, und eben so wenig eine Allantois.

Abgesehen von dem Blute und von der Flüssigkeit, welche in dem Gehirne und Rückenmarke enthalten war, bestand die Substanz des ganzen Körpers der beiden Embryonen aus Zellen, die nur einen Durchmesser von höchstens 0,0004 Z. hatten, dicht zusammengedrängt lagen, und dieserhalb gegen einander mehrfach abgeplattet, doch übrigens von sehr verschiedenen Formen waren. In ihrer Beschaffenheit zeigten alle eine grosse Uebereinstimmung unter einander. Sie besassen einen im Verhältniss zu ihrem Umfange recht grossen Kern (Cytoblastus), der sich aber, weil die Wandung der Zellen ziemlich dick zu sein schien, auch der neben dem Kern befindliche Inhalt der Zellen nicht ganz klar war, etwas schwierig erkennen liess. (Fig. 3.) Einen Kernkörper aber konnte ich so wenig, wie in dem übrigen Inhalte der Zellen scharf umschriebene Molekularkörper, wahrnehmen, wenn ich die Zellen in Wasser oder Eiweiss untersuchte. Essigsäure hingegen liess in ihnen einen kleinen rundlichen Kernkörper zum Vorschein kommen. — Aus eben solchen Zellen, wie der Körper des Embryo's, bestanden auch der äussere Theil des durchsichtigen Hofes und der Gefäss-Hof. Doch hatten viele von diesen eine etwas bedeutendere Grösse als jene, nämlich einen Durchmesser von 0,0005 Z. Auch lagen sie stellenweise nicht so dicht gedrängt beisammen, sondern hatten eine ziemlich grosse Masse von Intercellularsubstanz zwischen sich. Aber weder in den Zellen der Höfe, noch in denen des Embryonalkörpers, konnte ich eine Brut (junge Zellen) bemerken. Nach dem, was ich so eben über die Grösse der Zellen angeführt habe, waren dieselben

viel kleiner, als die Zellen des Keimes in frisch gelegten Eiern. Dies aber ist eine Erscheinung, die ich auch in den Eiern vieler andern Thiere, und in manchen derselben, wie namentlich in denen der Crustaceen, in einem noch weit höheren Grade bemerkt habe. Auch hatten sie eine ganz andere Beschaffenheit, und es mussten demnach die Zellen des Keimes, indem sich der Embryo aus diesen zu bilden angefangen hatte, eine bedeutende Veränderung erfahren haben [1]).

§. 7. In den Eiern einer anderen Sendung hatten die Embryonen eine Länge von $1\frac{2}{3}$ Linie, und der Durchmesser ihres Fruchthofes betrug beinahe 3 Linien (Tab. I, Fig. 9 bis 11). Ihre Ausbildung war nur wenig weiter vorgeschritten, als bei den eben beschriebenen, weshalb ich hier hauptsächlich nur diejenigen Verhältnisse angeben werde, durch welche sie von jenen erstern sich verschieden zeigten.

Die Krümmung des Leibes war etwas grösser, und der Kopf, der sich in den Dotter etwas mehr hineingedrückt hatte, besonders an der Stelle, wo sich die Augen befanden, ein wenig dicker geworden. Der Hals hatte sich an seiner unteren Seite noch etwas mehr ausgeweitet. Nachdem ich die Embryonen in Weingeist erhärtet und darauf mit einer scharfen Scheere Querdurchschnitte des Halses gemacht hatte, fand ich, dass die Wandung des in demselben enthaltenen Munddarms (Schlundkopf und Speiseröhre) wenigstens dreimal dicker war, als die untere Wand und die Seitenwände des Halses, und dass sie mit der oberen Wand und zum Theil auch mit den Seitenwänden des Halses ziemlich fest zusammenhing, oder mit ihnen gleichsam verklebt erschien. Von Dotter war so wenig bei diesen, wie bei den schon beschriebenen Embryonen, irgend eine Spur im Munddarm zu finden. Die Wandung des Herzens war selbst an ihrer hintern oder weitern Hälfte ein wenig dünner, als die des Munddarms. Von Kiemenspalten liess sich noch keine Andeutung bemerken, sondern die Seitenwände des Halses waren noch ganz glatt und eben. Gleich hinter der Mundspalte, also da, wo sich später der Unterkiefer bilden sollte, schienen die Seitenwände des Halses ein wenig stärker aufgewulstet zu sein: in ihrem übrigen Theile aber waren sie, wie die untere Wand, noch sehr dünne.

Der kräftige Rumpf war nicht völlig zweimal länger, als Kopf und Hals zusammengenommen, und stellte zwar noch, wie in den jüngeren Embryonen, eine lange und schmale Mulde dar, war jedoch von unten her betrachtet schon etwas mehr concav. Ausserdem aber war er in seiner Mitte von den Seiten her ein wenig einge-

[1]) Ueber die Entstehung des Embryo's der Thiere im Allgemeinen, worüber ich seit mehreren Jahren ausführliche Untersuchungen angestellt habe, ein Näheres an einem andern Orte.

zogen, so dass er vorn und hinten eine grössere Breite, als in der Mitte hatte. (Fig. 11.) Sein hinteres abgerundetes Ende, an dem noch keine Spur von einem Schwanze vorhanden war, hatte sich über die Ebene des Fruchthofes etwas mehr erhoben, und auch schon angefangen, sich von diesem abzuschnüren.

Die Fortsetzung des Munddarmes, oder derjenige Theil des Schleimblattes der Keimhaut, welcher sich zum Darm ausbilden sollte, war im Ganzen dünner, als die Wandung jenes Kanals, entsprach in seiner Form der des Rumpfes, dessen Wandung er in seiner Mittellinie noch dicht anlag, und war also in seiner ganzen Länge noch weit offen. — Schwanz und Gliedmassen waren noch nicht angedeutet.

Die Rückenplatten liessen an der Stelle ihrer Vereinigung nirgend mehr eine weisse Linie als eine Naht wahrnehmen: doch trennten sie sich am Kopfe von selbst und klafften weit auseinander, als ich den einen Embryo etwa eine Viertelstunde hatte im Wasser liegen lassen. — Die Form des Gehirns und des Rückenmarkes verhielt sich, wie in den beschriebenen jüngeren Embryonen, ausgenommen, dass schon das Mittelhirn, das ich in den jüngsten Embryonen nicht bemerkt hatte, als eine besondere Abtheilung des Nervenrohres angedeutet war. Doch besass dasselbe eine nur sehr geringe Breite, hatte überhaupt eine nur geringe Grösse und war nur durch eine sehr schwache Einschnürung von dem Zwischenhirn geschieden.

Das Rückenmark erschien an seinem hinteren Ende noch ein wenig dicker und weiter, als in einiger Entfernung von demselben. (Fig. 11, e. e.) Die Rückensaite (Fig. 9, e und f. Fig. 11, d.) liess sich, als die Embryonen mit Wasser befeuchtet worden waren, nur als ein dunkeler Streifen in der Rückenwand des Leibes erkennen, war sehr dünn, zeigte eine Zusammensetzung aus ähnlichen Zellen, wie die übrigen Körpertheile, und ging ebenfalls, wie diese, bei einem angewandten Drucke, leicht auseinander. Nachdem ich aber den einen Embryo durch Weingeist erhärtet, darauf einen ausgeschnittenen Theil der Rückenwand zwischen Glastäfelchen gepresst, und diese Täfelchen etwas an einander hin und hergeschoben hatte, löste sich das in demselben enthaltene Stück der Rückensaite von der übrigen Masse los, und verhielt sich jetzt bei fortgesetztem Verschieben der Glastäfelchen beinahe wie ein dünner Streifen von Gummi elasticum, zeigte nämlich eine ziemlich grosse Zähigkeit und Elasticität, und erhielt sich einige Zeit unter dem Drucke, ehe es zerging. Nach hinten erstreckte sich die Rückensaite nicht völlig so weit, wie das Rückenmark, und vorne reichte sie nur bis zwischen die Gehörbläschen, also lange nicht so weit hin, als das Gehirn. Rechts und links von dem Rückenmarke hatten sich die kleinen oblongen Täfelchen, die schon bei jüngeren Embryonen bemerkbar waren, sehr vermehrt. Auch ragten die mittleren von ihnen, oder die grösseren, schon

so weit nach unten herab, dass sie mit ihrer unteren kleineren Hälfte zu beiden Seiten der Chorda dorsalis lagen. Das vorderste Paar befand sich an dem Anfange des Halses, das hinterste beinahe an dem Ende des Rumpfes. (Fig. 9 u. 11.) Demnach hatten sich sowohl vor, als auch hinter dem zuerst aufgetretenen Täfelchen neue gebildet. Die Zahl ihrer Paare entsprach genau der Zahl der Hals- und Rumpfwirbel. Sie alle bestanden aus ähnlichen Zellen, wie die übrigen Körpertheile, nur waren diese Zellen etwas weniger klar.

Wolffsche Körper konnte ich nicht auffinden, und eine Allantois war bestimmt noch nicht vorhanden. Das Amnion hatte sich zwar erst am Kopfe und Halse gebildet, hüllte jedoch sie beide schon vollständig ein und lag ihnen so knapp an, dass zwischen ihm und den eben genannten Theilen nur erst an wenigen Stellen ein kleiner Zwischenraum vorkam. (Fig. 9, b.) Genauer angegeben bestand diese den Kopf und Hals einhüllende Kappe, wie ich gewahr wurde, nachdem ich einen Embryo nebst seinem Fruchthofe in Weingeist gelegt hatte, eigentlich aus einer Falte, die von einem kleinen Theile des äusseren Blattes der Keimhaut gebildet wurde, und deren beide Platten gleichmässig zart und durchsichtig waren. Der Rand dieser Falte, der sich um den hintern Theil des Halses herumzog und von demselben oben und seitwärts mässig weit abstand, war sehr scharf: von ihm aber aus gingen die beiden Platten der Falte immer weiter auseinander, bis die äussere, nachdem sie den Gefässhof erreicht hatte, sich dem andern Blatte der Keimhaut wieder dicht anschloss. (Fig. 9 u. 10.) Demnach bildet sich bei der Schildkröte zugleich mit dem Amnion auch eine seröse Hülle, und zwar auf eben dieselbe Weise, wie bei den Vögeln und Säugethieren. Denn dass die äussere Platte der oben angegebenen Falte zu einem Theile einer solchen Hülle, die innere hingegen zu einem Theile des Amnions geworden wäre, darüber dürfte, wenn man dasjenige, was ich über die Beschaffenheit jener Falte angeführt habe, mit den Mittheilungen zusammenstellt, welche durch von Baer und Bischoff über die Entstehung des Amnions und der serösen Hülle der Vögel und Säugethiere gemacht worden sind, wohl kein Zweifel erhoben werden können. [Den Eingang in die Höhle der von der beschriebenen Falte gebildeten Kappe, welcher Eingang sich ungefähr auf der Grenze zwischen dem Halse und dem Rumpfe des Embryo's befand, habe ich auf Tab. I. in Fig. 10 abgebildet.]

Der Gefässhof war so wenig fest und hing mit dem sehr consistenten Dotter so innig zusammen, dass er von diesem nur in kleinen Stücken abgelöst werden konnte. Dagegen liess sich der durchsichtige Hof, der noch eine ungefähr eben so grosse Breite hatte, wie bei den jüngeren Embryonen, und unter dem sich deutlich eine eiweissartige und klebrige Flüssigkeit befand, von dem Dotter leicht und voll-

ständig abheben. — Blutgefässe waren weder in den Embryonen selbst, noch auch in dem Gefässhofe zu erkennen.

§. 8. Einige ältere Embryonen (Tab. II, Fig. 1 bis 12) waren noch weit mehr, als die zuletzt beschriebenen, zusammengekrümmt. An ihrer convexen oder oberen Seite gemessen, waren sie vom Scheitel bis zum Nackenhöcker $1\frac{1}{6}$, von diesem bis an das Ende des Schwanzes $2\frac{1}{4}$, im Ganzen also vom Scheitel bis an das Schwanzende beinahe $3\frac{1}{2}$ Linie lang. Ihre auf dem Dotter ausgebreitete Keimhaut, die eine ziemlich runde regelmässige Scheibe darstellte, hatte 5 Linien im Durchmesser.

Der Kopf war nur in der Gegend der Augen ziemlich dick (Fig. 2.), im Uebrigen aber, wie der Hals, von den Seiten noch stark abgeplattet. Der Scheitel trat unter der Form eines kleinen niedrigen Hügels hervor. Vorder- und Hinterkopf machten eine Biegung, die ungefähr einen rechten Winkel bildete. Die Augen lagen absolut und relativ nicht völlig so weit nach vorn, wie bei den jüngeren Embryonen: denn der vor ihnen befindliche Theil des Kopfes hatte schon etwas mehr an Länge zugenommen. Die Mundöffnung aber, die eine mässig lange und nur wenig breite Querspalte war, lag noch ganz hinter den Augen. — Der Hals war nach unten beutelartig ausgeweitet, und in diesem mässig stark vortretenden und noch sehr dünnwandigen Theile lag das Herz. (Fig 1, a. a.) Am Kopfe und der vordern kleinern Hälfte des Halses befanden sich jederseit 3 senkrechte Spalten, von denen die erste am längsten, die dritte am kürzesten war, und hinter ihnen ein sehr kleines rundliches Loch. Derjenige Theil der Wandung des Halses, in welchem sich diese verschiedenen und bis zu der Schlundhöhle durchdringenden Oeffnungen gebildet hatten, war schon bedeutend verdickt, und zwar in der Art, dass der zwischen der ersten Spalte und der Mundöffnung gelegene Bogen, in welchem sich der Unterkiefer hätte bilden sollen, die grösste Dicke hatte, nächst ihm aber der zweite Bogen am dicksten war. Von dem oberen Ende des ersten Bogens ging unter einem spitzen Winkel ein eben solcher Fortsatz ab, wie ich ihn bei Schlangen und höheren Wirbelthieren zu einer gewissen Zeit der Entwickelung gefunden und unter dem Namen des Oberkieferfortsatzes beschrieben habe. Er reichte aber noch lange nicht bis zu dem Auge hin, und war auch nur sehr schmal und an seinem Ende abgerundet. (Fig 1, f.)

Der Hals ging unter einem starken Bogen, welcher den Nackenhöcker bezeichnete, in den Rumpf über. Dieser war im Verhältniss zu seiner Länge nur sehr schmal, verhältnissmässig schmäler sogar, als bei den jüngeren Embryonen, an der künftigen Bauchseite von dem Halse bis beinahe an sein Ende noch weit offen, und

im Ganzen beinahe wie ein flacher Kahn geformt. Seine Seitenwände (oder die hintere Hälfte der sogenannten Bauchplatten) hatten eine nur geringe Dicke und eine nur sehr mässig grosse Breite, gingen von dem mittleren oder demjenigen Theile, welcher das Rückenmark und die Rückensaite umschloss, mehr nach aussen, als nach unten hin, und setzten sich ohne scharfe Abgrenzung in das noch dünnere Amnion fort. (Fig 1, b und Fig. 5, d.) Die Rückenplatten des Rumpfes stiegen ziemlich steil in die Höhe (Fig. 5 und 6), so dass der Körpertheil, welcher von ihnen gebildet war, nicht weniger über die Ebne der Bauchplatten hervorragte, als bei Säugethieren, Vögeln und Schlangen, wenn sie in ihrer Entwickelung nur erst so weit gediehen sind, wie diese Embryonen der Schildkröten. — Dicht unter den Rückenplatten befanden sich an der äusseren Seite der Bauchplatten des Rumpfes, also nicht eigentlich auf der Grenze zwischen den Bauch- und Rückenplatten, schon Anlagen zu den Beinen. Dieselben befanden sich sonach, was ich besonders hervorheben muss, in eben solchen Lagerungsverhältnissen, wie die Gliedmassen der Eidechsen, Vögel und Säugethiere, wenn sie erst unlängst entstanden sind. Die Anlagen der vorderen Beine waren etwas grösser, als die der hinteren. Jene aber und diese erschienen, wie bei den Vögeln und Säugethieren zu einer gewissen Zeit des Fruchtlebens, als ziemlich langgestreckte Hügel, die von ihrer Mitte aus gegen die Enden allmählich immer schmäler und niedriger wurden, bis sie in der Ebene der Bauchplatten sich ganz verloren. (Fig. 1, d. d. und Fig. 6, g.)

Auch ein Schwanz war schon vorhanden, hatte aber eine nur mässig grosse Länge und eine nur geringe Dicke. Er lief beinahe spitz aus und zeigte sich von rechts und links zwar deutlich, doch nicht gar stark abgeplattet. Dicht vor dem Schwanze, in dem hinteren Theile des auf eine nur erst kurze Strecke geschlossenen Rumpfes, befand sich schon ein After als eine runde, sehr kleine und von keinem Wulste umgebene Oeffnung.

Die Rückensaite, deren vorderes Ende zwischen den Ohrbläschen lag, erstreckte sich von dem Kopfe bis an das Ende des Schwanzes, war verhältnissmässig sehr dünn, und ragte nirgend an der unteren Fläche der Rückenwand hervor, sondern lag mässig tief in der übrigen Substanz dieser Wandung versteckt. (Fig. 5 u. 6 b.) Nach vorne verjüngte sie sich schon von dem Nackenhöcker aus, und endete vorne mit einer Spitze (Fig. 4, f.), ihr hinteres Ende aber war etwas keulenförmig angeschwollen. Einem Drucke widerstand sie schon stark, selbst ohne im Weingeist erhärtet zu sein, und liess sich zwischen Glastäfelchen, wie ein Streifen Gummi elasticum, hin und herrollen. Deutlich konnte ich an ihr schon eine Scheide und einen Kern unterscheiden. Die erstere, ein bei jüngeren Embryonen noch nicht bemerktes,

also wohl ganz neues Gebilde, erschien als eine glasartig durchsichtige und nur mässig dicke Haut, die aus einem völlig gleichartigen Stoffe bestand, also weder Primitiv-Zellen, noch auch Fasern enthielt. Dagegen bestand der Kern aus lauter Primitiv-Zellen, die dicht zusammengedrängt waren, untereinander fest zusammenhingen und sich aus der zerstückelten Scheide nicht herausdrücken liessen. Dieses letzteren Umstandes wegen blieb es mir auch ungewiss, ob sie einen Kern (Cytoblast) besassen, oder vielmehr ganz einfach waren. Diejenigen, welche durch die Scheide hindurchschimmerten, hatten unregelmässig rundliche Formen und einen Durchmesser von 0,001 bis 0,0015 Z., waren also sehr viel grösser, als in den beschriebenen jüngeren Embryonen. Auch waren sie viel grösser, als die in der Umgebung der Rückensaite befindlichen Zellen, indem diese höchstens einen Durchmesser von 0,0004 Z. hatten.

Zunächst um die Scheide der Rückensaite sah ich ganz deutlich in dem Halse und der vordern Hälfte des Rumpfes, weniger deutlich in der hintern Hälfte des Rumpfes, eine Substanz abgelagert, die sich von der Substanz jener Scheide, wie auch von der Substanz ihrer eignen Umgebung merklich verschieden zeigte, und die besonders die Ursache war, dass die Rückensaite an der inneren Fläche der Rückenwandung des Leibes nicht etwa leistenartig hervorragte. Sie bildete für die Rückensaite eine scheidenartige Umhüllung, war namentlich in dem Halsstücke noch dickwandiger, als die eigentliche Scheide der Rückensaite, und entsprach einem Körpertheile, welchen ich schon früher bei andern Wirbelthieren gefunden hatte und die Belegungsmasse der Rückensaite genannt habe [1]). Vor der Substanz anderer Körpertheile zeichnete sie sich dadurch aus, dass sie, zumal wenn der Embryo einige Zeit in Wasser, oder einige Augenblicke in Weingeist gelegen hatte, weit durchsichtiger erschien. Auch war sie viel fester und schwoll im Wasser nicht so leicht auf. Doch hatte sie nicht etwa eine so grosse Festigkeit, wie die Knorpel älterer Embryonen der Wirbelthiere, sondern eine viel geringere. — Ob sich die Belegungsmasse der Rückensaite bis an das Ende des Schwanzes erstreckte, konnte ich wegen der Kleinheit des Gegenstandes nicht ausfindig machen. Nach vorn aber reichte sie weit über die Rückensaite hinaus, indess ihr Gewebe sich allenthalben gleich blieb. Vom Halse aus nahm ihre Masse nach vorn hin, besonders rechts und links von der Rückensaite, immer mehr zu, so dass sie unterhalb der hintersten oder derjenigen Abtheilung des Gehirns, welche für das kleine Gehirn und das verlängerte Mark bestimmt

[1]) Vierter Jahresbericht des naturwissenschaftlichen Seminars zu Königsberg (Königsberg 1839) und Entwickelungs-Geschichte der Natter (Königsberg 1839).

war, bei der Betrachtung von oben oder von unten her rechts und links von der Rückensaite einen mässig breiten und ziemlich dicken Streifen, überhaupt aber eine längliche und ziemlich dicke Tafel bildete, in deren hintere Hälfte das vordere Ende der Rückensaite gleichsam als eine Achse eingeschlossen lag. (Fig. 3, b.) Nach vorne lief dann diese Tafel in 3 solche streifenartige Fortsätze oder Balken aus, wie ich sie schon früher bei andern Wirbelthieren gefunden hatte. Ganz so, wie bei den Schlangen, Eidechsen und Vögeln, war der mittlere oder unpaarige Schädelbalken (Fig. 4, g.) ziemlich lang, mässig breit, und im Verhältniss zu seiner Breite beträchtlich dick, hatte sich mit seinem Ende etwas aufwärts gebogen, und füllte die kleine Krümmung, welche von der unteren Seite des Gehirns gebildet wurde, ganz aus. Dagegen hatten die beiden andern oder paarigen Balken, die noch etwas länger, als jener erstere waren, die Form von mässig breiten und nur wenig dicken Streifen (Fig. 3, c. c.), lagen unter der vorderen Hälfte des Gehirns innerhalb der Basis der das Hirn umgebenden Kopfwandung, von welcher auch sie einen Theil ausmachten, waren auf die beiden Seitenhälften des Kopfes vertheilt, standen nur mässig weit von einander ab, und reichten bis an das vordere Ende des Kopfes hin. Zwischen den beiden letzteren Balken, und zwar von dem vorderen bis beinahe zu dem hinteren Ende desselben, war die Basis der Kopfwandung nur sehr dünne: ganz hinten aber befand sich zwischen ihnen in der Kopfwandung eine kleine Oeffnung, durch die ein Körpertheil hindurchging, über den ich das Nähere erst weiterhin angeben werde. Uebrigens hatten alle 3 Schädelbalken dasselbe Gefüge, wie die Belegungsmasse der Rückensaite in dem Halse und Rumpfe, und unterschieden sich dadurch ebenfalls von ihrer Nachbarschaft.

Die schon bei jüngeren Embryonen in den Rückenplatten bemerkten Täfelchen, die sich durch eine etwas geringere Durchsichtigkeit von ihrer Umgebung auszeichneten, hatten sich nicht blos vergrössert, sondern auch vermehrt, indem die von ihnen zusammengesetzten beiden Reihen von dem Kopfe bis in den Schwanz reichten. Im Allgemeinen hatten sie die Form von Quadraten, waren aber an den Ecken ein wenig abgerundet. (Fig. 11, c. c.) In jeder Reihe folgten sie so dicht auf einander, dass je zweie nur durch einen linienförmigen, also nur sehr schmalen durchsichtigen Zwischenraum geschieden waren. Mit ihrem oberen Ende standen sie paarweise noch weit von einander ab, und liessen zwischen sich das Rückenmark durch die über ihnen noch sehr dünne Wandung des Kanals, welcher hauptsächlich von den Rückenplatten gebildet war, deutlich hindurchschimmern. Mit ihrer unteren Hälfte, die über die Rückenplatten nach unten hinausreichte, lagen sie seitwärts der Belegungsmasse der Rückensaite, aus welcher Masse sie sich herausgebildet hatten, dicht

an, oder waren vielmehr mit ihr verschmolzen, umfassten sie aber unten nicht gänzlich, sondern standen vielmehr auch unten paarweise ziemlich weit von einander ab. Abgesehen davon, dass die einzelnen Täfelchen von oben nach unten um das Rückenmark und die Rückensaite bogenförmig gekrümmt waren, zeigte sich ihre innere, oder ihre den eben genannten Körpertheilen zugekehrte Fläche ganz platt, indess ihre andere oder äussere Fläche von vorne nach hinten ein wenig convex erschien. Denn was diese letztere Fläche anbelangt, so sah ich bei dem Drehen des Embryo's um seine Achse, dass die Oberfläche der Rückenplatten an jeder Stelle, wo sich ein solches Täfelchen befand, ein wenig wulstartig hervorgetrieben war, und dass zwischen je 2 dergleichen wulstartigen Erhöhungen eine sehr seichte und wenig breite senkrechte Furche vorkam. Der geringere Grad von Durchsichtigkeit aber, wodurch sich die Täfelchen von ihrer Nachbarschaft unterschieden, schien mir darin zu liegen, dass die Zellen, aus denen sie bestanden, etwas weniger klar waren, als die Zellen der Umgebung. Denn in der Grösse und Form stimmten sie mit diesen völlig überein. Auch waren sie nicht etwa dichter zusammengedrängt, als die Zellen der nach aussen von den Täfelchen gelegenen Substanz, sondern standen gegentheils von einander etwas ab, indess jene Zellen möglichst dicht beisammenlagen [1]).

[1]) Später habe ich am Hühnchen Untersuchungen über die Beschaffenheit und Entwickelung dieser Platten angestellt. Die Ergebnisse davon waren, kurz bezeichnet, folgende. Die weisslichen Täfelchen, die man an den ersten Tagen der Bebrütung bemerkt, sind in der That die Anlagen der Wirbelbeine, ausserdem aber auch die Anlagen der Rückenmuskeln und vermuthlich auch der Spinalganglien. Denn ob aus ihnen diese Ganglien ihren Ursprung nehmen, vermag ich nicht mit Sicherheit anzugeben: gewiss aber sind sie nicht, wie Remak geäussert hat, für dieselben nur allein bestimmt. Anfangs nun bestehen sie aus eben solchen Zellen und einer die Zellen zusammenhaltenden Substanz (Intercellularsubstanz), wie die sie umgebende Masse des Embryo's. Nach einiger Zeit aber, und während sich verschiedene Gewebe aus der ursprünglich indifferenten Masse des Embryo's zu entwickeln beginnen, verlieren die in Rede stehenden Täfelchen ihre weissliche Farbe, die, wie es mir vorkam, nicht sowohl den Zellen, als vielmehr der Intercellularsubstanz derselben angehört, und es nimmt ein ansehnlich grosser Theil eines jeden solchen Täfelchens allmählig, doch nur ziemlich langsam, die Beschaffenheit eines Knorpels an. Dies geschieht, indem in einem Theile desselben die Zellen, wie überhaupt, wo sich ein Knorpel entwickeln soll, eine schwach gelbliche Farbe erlangen, an der Oberfläche fester, dagegen im Innern weicher und flüssig werden, und auch im Innern einige wenige Molekularkörperchen zum Vorschein kommen lassen. Das Bindemittel dieser Zellen aber, oder die Intercellularsubstanz, hellt sich indessen allmählig auf, und wird ziemlich durchsichtig, gewinnt ein immer festeres und starreres Gefüge, nimmt auch an Quantität zu, und bildet um jede einzelne Zelle des in der Entwickelung begriffenen Wirbels eine besondere sie knapp umschliessende Hülle oder Kapsel, deren Wandung eine mässig grosse Dicke, jedenfalls aber eine viel grössere Dicke hat, als die von ihr eingeschlossene und sehr zarthäutige Knorpelzelle. Alle diese Kapseln liegen so dicht gedrängt beisammen, dass durch das Auge eine sie vereinigende Substanz nicht besonders wahrgenommen werden kann, lassen sich aber durch die Schatten und Reflexe, die sie werfen, von einander deutlich unterscheiden. Auch hängen sie so fest zusammen, dass sie sich nicht einzeln, ohne eine Zerreissung ihrer Wandung zu erfahren, von einander trennen lassen. Weil sie etwas grösser sind, als die in ihnen enthaltenen Zellen, gewährt jetzt der Knorpel ein mehr grobkörniges Aussehen, als früherhin. Noch später nehmen die erwähnten

Das Gehirn, dessen Höhle im Vergleich zur Wandung noch sehr gross war, hatte im Allgemeinen, wie auch im Verhältniss zu seiner eigenen Länge, allenthalben eine grössere Breite, als in den jüngeren Embryonen, besonders aber an seiner vordersten Abtheilung oder dem Vorderhirn. (Fig. 2, c.) Das Mittelhirn, das schon einen ziemlich grossen Scheitelhöcker zu Wege gebracht hatte, gab sich als eine kurze, ganz einfache, mehr nach oben als nach unten aufgetriebene Abtheilung des Nervenrohres zu erkennen, die in ihrer Mitte beinahe eine eben so grosse Breite hatte, als ihre Länge betrug. (Fig 1, und Fig. 2, a.) Das Zwischenhirn, das in den jüngeren Embryonen ungefähr in seiner Mitte die grösste Breite hatte, erschien bei diesen älteren Embryonen um so breiter, je weiter nach vorne hin, so dass es an seinem vorderen Ende beinahe noch einmal so breit war, als an dem hinteren. (Fig. 2, b.) Noch weit grösser waren die Querdurchmesser des Vorderhirns, das von oben, oder auch von vorn betrachtet, beinahe die Form eines kurzen Ellipsoids darbot, und mit seiner Achse quergelagert war. Doch war an ihm noch keine durch eine Längsfurche bewirkte Theilung in 2 Seitenhälften, oder in die beiden Hemisphären, angekündigt. (Fig. 2, c.) Als der Kopf des einen Embryo's der Länge nach halbirt worden war, zeigten das Vorderhirn und Zwischenhirn über ihrer Basis 3 auf einander folgende Kammern (Fig. 4.), von denen die vorderste für die Hemisphären des grossen Gehirns bestimmt war, die mittlere und kleinste jederseits eine sehr kleine Oeffnung hatte (Fig. 4, c.), die in die Höhle des Auges führte, die hinterste und grösste die Anlage für den Hirntrichter bezeichnete. Das Mittelhirn erschien als die kürzeste Abtheilung des Hirns. Von der hintersten Abtheilung, die von allen die längste war, auch besonders in ihrer Mitte eine ansehnliche Weite hatte, besass die obere Wandung eine nur höchst geringe Dicke und eine grosse Durchsichtigkeit (Fig. 1, e.), war aber nirgend durchbrochen. Doch bestand diese Wandung grösstentheils wohl nur aus einem Theile der künftigen Hirnhäute, die sich noch nirgend als besondere und von dem Gehirn geschiedene Gebilde erkennen liessen.

Die Augen hatten noch die Form eines langgestreckten Ovales, oder vielmehr die Form einer Birne, desgleichen noch eine eben solche Stellung, wie bei den jüngeren Embryonen. (Fig. 1.) An dem nach aussen und oben gekehrten dickern Ende

Kapseln an Weite so zu, dass zwischen ihnen und den von ihnen eingeschlossenen Zellen nicht selten kleine Zwischenräume entstehen, wobei jedoch ihre Wandung nicht dünner wird. Auch rücken sie nunmehr allmählig auseinander, indem zwischen ihnen in mässig grosser Quantität eine Substanz abgelagert wird, die ihnen in ihrer ganzen Beschaffenheit zwar ähnlich, doch etwas weniger hell und nicht völlig so fest ist. Die beschriebenen Kapseln der Knorpelzellen und die Substanz, durch die sie mit einander wie verschmolzen sind, machen jetzt zusammen denjenigen Theil des Knorpels aus, welchen man die Grundsubstanz des Knorpels zu nennen pflegt.

war ihre Wandung, oder die künftige Hornhaut, nur wenig gewölbt, liess aber in ihrer Mitte keine grubenartige Vertiefung bemerken. Eine Linse war schon vorhanden, liess sich besonders, wenn einige Zeit der Embryo im Wasser oder Weingeist gelegen hatte, nach ihrer dadurch bewirkten Trübung ganz deutlich erkennen, hatte eine mässige Grösse, und war völlig kugelrund. Mit der Hornhaut hing sie ziemlich fest zusammen. Dieser Umstand aber deutete eigentlich wohl nur darauf hin, dass auch schon eine Linsenkapsel vorhanden und dass dieselbe eben so, wie es bei jüngeren Embryonen anderer Thiere der Fall ist, mit der Hornhaut verwachsen war [1]). Die Netzhaut hatte eine beträchtliche Dicke und reichte deutlich bis zu der Linse, die von dem Rande derselben knapp umfasst wurde. Dagegen war die Aderhaut nur sehr dünne: doch zeichneten sich in ihr schon einzelne Zellen durch eine schwärzliche oder selbst wohl schwarze Farbe aus. Insbesondere aber kamen solche Pigmentzellen an dem Rande der Aderhaut vor, wo sie bei einigen Embryonen einen nebelgrauen, bei andern einen schwärzlichen offenen Ring oder Saum zusammensetzten, der um die Linse herum gelagert und mit seiner Oeffnung nach unten gekehrt war, in seiner Mitte die grösste Breite hatte, gegen die Enden spitz auslief, und an seinem inneren oder kleineren Rande wie verwischt erschien. Die Aderhaut und Netzhaut waren nach der Länge des Auges, an ihrem nach aussen und unten gekehrten Theile, faltenartig, doch nicht tief, gegen die Höhle des Auges eingebuchtet, und diese Falte, die von aussen angesehen den Anschein einer Spalte bot, verlief und verlor sich allmählich nach dem äusseren Rande der beiden Häute hin. Ein Blutgefäss, das in die Höhle des Auges eindrang, lief an der erwähnten Falte der Aderhaut gegen die Linse hin, und theilte sich in 2 Aeste, die in dem Pupillarrande dieser Haut einen Kreis bildeten. Eine Iris war wohl, wie es allen Anschein hatte, noch nicht vorhanden. Einen Glaskörper habe ich zwar nicht unterscheiden können, doch möchte ich wegen des nur geringen Umfanges, den die Linse im Verhältniss zu dem ziemlich grossen Auge hatte, vermuthen, dass derselbe nicht ganz fehlte.

Die Ohrbläschen, die ihre Lage, der für die Wirbelthiere geltenden Norm gemäss, über dem zweiten Paar der schon vorhandenen Kiemenbogen (Schlundbogen, Visceralbogen) hatten, waren noch sehr dünnhäutig, und besassen eine unregelmässig ovale Form. (Fig. 1, e.) Nach oben ging von jedem ein solcher kleiner, keulenförmiger und durch eine Aussackung des Bläschens entstandener Fortsatz ab, wie ich ihn aus der Natter beschrieben [2]), aber auch bei Embryonen der Eidechsen ge-

[1]) **Entwickelungsgeschichte der Natter, S. 41, 82 und 138.**

[2]) **Ebendaselbst, S. 38.**

funden habe [1]. Von der Höhle des Hinterhirns, oder des künftigen verlängerten Markes, führte, wie es allen Anschein hatte, eine kleine Oeffnung in jedes Ohrbläschen. (Fig. 4, d.) — Von den Geruchsorganen und von der Zunge war noch kein Anzeichen vorhanden.

An der Decke der Mundhöhle befand sich ganz hinten in der Mittellinie des Kopfes eine sehr kleine Querspalte, die in ein kleines dünnhäutiges und ovales Säckchen führte, das eigentlich nur eine Ausstülpung der Mundhaut war, durch die schon erwähnte kleine Oeffnung, die sich in der künftigen Basis cranii zwischen den beiden paarigen Schädelbalken befand, in die Schädelhöhle hineindrang, und hier zwischen dem künftigen Hirntrichter und dem unpaarigen oder mittleren Schädelbalken, zwischen welchen Theilen es gleichsam eingeklemmt und dadurch von vorne und hinten etwas zusammengedrückt worden war, seine Lage hatte (Fig. 4,c.) [2]. Der Darmkanal war in seinem mittleren längeren Theile völlig rinnenförmig, an den beiden Endtheilen aber röhrenförmig. Der vordere röhrenförmige Theil reichte schon über den Hals, obgleich nur eine kleine Strecke, in den Rumpf hinein, hatte aber nicht bei allen Embryonen eine gleiche Form. Zwar war er bei allen in dem grössten Theile seiner Länge ziemlich weit und verengte sich gegen sein hinteres Ende, mit dem er in die rinnenförmige Abtheilung überging, gleichsam wie ein Trichter, ziemlich stark. Bei einigen aber zeigte er nirgend eine Einschnürung, indess er bei andern zwei Einschnürungen besass, von denen die eine ungefähr in der Mitte, die andere in geringer Entfernung von dem hinteren Ende desselben vorkam. (Fig. 7.) Von den verschiedenen Stücken, in die dadurch bei diesen letztern Embryonen die vordere Abtheilung des Darmkanals gesondert worden war, bezeichnete das erste (a) die Speiseröhre, das zweite (b) den Magen, das dritte (c) den Anfang des Darmes. Die hintere röhrenförmige Abtheilung des Darmkanals, oder der künftige

[1]) Nach einer von Bischoff in seiner Entwickelungsgeschichte des Kaninchen-Eies gegebenen Abbildung (Tab. XV, Fig. 66.) hat es den Anschein, als wenn ein solcher Fortsatz des Ohrbläschens auch bei den Säugethieren zu einer gewissen Zeit des Fruchtlebens vorkommt.

[2]) Das angegebene, von der Schleimhaut der Mundhöhle gebildete Säckchen, das ich auch bei Embryonen von Schlangen, Eidechsen, Vögeln und Säugethieren gefunden habe, ist von mir früher für die Anlage zur Glandula pituitaria ausgegeben worden. Nachdem mir aber durch Bourgery's Untersuchungen über das System der sympathischen Nerven (Comptes rendus de l'Acad. des sciences de Paris, Jahrgang von 1845, S. 1014 — 1020) erwiesen zu sein schien, dass die Glandula pituitaria eigentlich ein unpaariges Ganglion dieser Nerven ist, stellte ich über jene Aussackung der Mundhaut aufs Neue, und zwar am Hühnchen, Untersuchungen an. Diese nun aber führten zu dem Resultat, dass die erwähnte Drüse nicht durch eine Abschnürung und Umwandlung jener Aussackung entsteht, sondern an der nach hinten gekehrten Wand derselben, zwischen ihr und der Belegungsmasse der Rückensaite, wo diese Masse in die 3 Balken des Schädels auseinanderfährt, ihre Entstehung nimmt. Die Aussackung selbst verschwindet wieder später. Ein Mehreres hierüber werde ich an einem andern Orte mittheilen.

Dickdarm, war nicht blos viel kürzer, als die vordere, sondern auch viel enger, als jene in ihrer grösseren Hälfte. Die mittlere oder rinnenförmige Abtheilung (Fig. 5, f. 6, f. Fig. 7 und 8, d.) war die längste von allen, mit Ausnahme ihrer Enden allenthalben gleich breit, und nur in gleicher Weise, wie der Rumpf, gekrümmt, nicht aber etwa für sich allein irgendwo erheblich ausgebogen. Ihre Ränder, die in den peripherischen Theil des Schleimblattes der Keimhaut übergingen, standen noch ziemlich weit von einander ab, und ihre Wandung war dünner, als namentlich die der Speiseröhre und des Magens. — Ein Gekröse war zwar bemerkbar, doch allenthalben nur äusserst schmal. (Fig. 6.) Ob zwischen den beiden Blättern desselben, die im Verhältniss zu ihrer Breite ziemlich dick waren, eine Höhle vorkam, konnte ich nicht ausfindig machen. — Von einer Leber und einer Bauchspeicheldrüse liess sich eben so wenig, wie von den Lungen und der Luftröhre, eine Andeutung auffinden.

Wolff'sche Körper oder Urnieren waren schon vorhanden. Sie erstreckten sich durch die ganze Länge des Rumpfes, hatten aber, im Verhältniss zu ihrer bedeutenden Länge, eine nur geringe Breite und Dicke, und waren, wie bei andern Thieren, ihrer ganzen Länge nach der Rückenwand des Leibes angeheftet. (Fig. 5 und 6, e.) Sowohl ihre Breite als auch ihre Dicke blieb sich allenthalben ziemlich gleich. Der Hauptsache nach bestand ein jedes dieser Organe aus einer Reihe dicht auf einander folgender Abtheilungen, die alle beinahe die Form gewöhnlicher Ziegelsteine hatten, indem sie oblonge und im Verhältniss zu ihrer eigenen Länge beträchtlich dicke, jedoch an den Ecken schwach abgerundete Körper darstellten, die beinahe noch einmal so lang, als breit waren. (Fig. 12, aa.) Mit ihrem grössten Durchmesser lagen sie quer in den Organen: im Innern waren sie bestimmt noch nicht hohl, und zusammengesetzt zeigten sie sich aus eben solchen und dicht zusammengedrängten Primitiv-Zellen, wie etwa die Leibeswand. Verbunden waren diese Abtheilungen unter einander durch einen Stoff, der beinahe nur aus Intercellularsubstanz bestand und nur wenige Primitiv-Zellen enthielt: äusserlich aber waren sie durch schwache Querfurchen von einander abgegrenzt. Ein zweiter Theil, der mit jenen oblongen Körperchen und ihrem Bindemittel den Wolff'schen Körper zusammensetzte (Fig. 12, b.), war ein verhältnissmässig recht dicker und breiter Streifen, der durchweg aus dicht gedrängt beisammenliegenden Primitiv-Zellen bestand, den ganzen äussern Rand des Organes ausmachte, sich von dem einen bis zu dem andern Ende desselben erstreckte, und den künftigen Ausführungsgang des Organes bezeichnete, aber im Innern noch nicht hohl war. — Auch eine Allantois war schon zugegen (Fig. 1, c.), hatte aber eine sehr geringe Grösse, erschien relativ viel kleiner, als bei eben so weit entwickelten Embryonen der Natter, ragte nur wenig aus der Rumpfhöhle hervor, und stellte

ein birnförmiges, mässig dickwandiges und ziemlich blutreiches Bläschen dar, das mit dem Ende des künftigen Dickdarmes zusammenhing.

Das Herz lag im Halse zum grösseren Theil hinter, zum kleineren Theil unter den Kiemenbogen, oder Schlundbogen, war noch ein ziemlich langer Kanal, und besass im Ganzen eine nur mässig grosse Weite. (Fig. 1, a. a. Fig. 9 und Fig. 10.) Hinten fing dieser Kanal weit an, vorne lief er in ein viel engeres und nur kurzes Endstück aus, welches als der Stamm der schon vorhandenen Kiemengefässbogen angesehen werden konnte. Zwischen seinem Ende war er an 3 Stellen ringförmig etwas eingeschnürt, so dass er 4 verschiedene Abtheilungen bemerken liess. Die hinterste Abtheilung war, wie die weitere Entwickelung lehrte, für die Vorhöfe bestimmt; aus der zweiten von hinten, die ungefähr eine eben so grosse Länge, als jene erstere hatte, sollten sich die Herzkammern bilden; die dritte viel kürzere und viel engere entsprach in Hinsicht ihrer Lage und Form einigermassen dem Aortenwulste der Fische, und die vierte, welche die geringste Länge und Weite hatte, war die Fortsetzung dieses Wulstes, oder die vordere Hälfte des Stammes der Kiemengefässbogen. Zusammengekrümmt war der ganze Kanal noch, auf eine ähnliche Weise, wie bei den jüngeren Embryonen, so nämlich, dass er in seiner Mitte eine Spiralwindung beschrieb, vorne aber und hinten fast ganz gerade gestreckt erschien.

Der Kiemengefässbogen kamen jederseits wenigstens 3 vor, und diese verliefen durch den zweiten, dritten und vierten Kiemenbogen. Ein viertes, aber viel kleineres Gefäss der Art schien hinter der letzten oder kleinsten Kiemenöffnung aufzusteigen: doch konnte ich darüber nicht zur Gewissheit kommen, weil das Blut, wenn der Embryo aus dem Eie herausgenommen worden war, seine kleineren Gefässe sehr schnell verliess. Alle Kiemengefässbogen einer jeden Seitenhälfte traten, gemäss der für die jüngeren Embryonen der Wirbelthiere geltenden Norm, zu einer besondern Aortenwurzel zusammen. An welcher Stelle des Körpers aber sich die beiden Wurzeln zu einem Stamm vereinigten, konnte ich zwar nicht genau ermitteln, doch fand ich, dass ihre Vereinigung schon vor den Vorderbeinen stattfand. Denn nachdem ich an drei Embryonen, die im Weingeist erhärtet worden waren, mehrere Querschnitte durch den vorderen Theil des Rumpfes gemacht hatte, bemerkte ich ganz deutlich, dass zwischen den Vorderbeinen und auch schon etwas vor denselben in der Mittellinie des Körpers, und zwar dicht an der unteren Fläche der Rückenwand, zwischen den beiden Wolff'schen Körpern, ein einfaches, aber ziemlich grosses Gefäss vorkam, dessen Höhle immer offen stand, und das nach seiner Lage, Grösse und Beschaffenheit nichts anders, als nur der Stamm der Aorte sein konnte. Nach hinten setzte sich dieses Gefäss als Arteria caudalis bis tief in den Schwanz fort. — An

der untern Seite des Schwanzes sah ich zwar schon eine Vena caudalis, doch schien sie mir ganz einfach, nicht aber netzartig geformt zu sein. — Am vorderen Ende des Schwanzes theilte sich die eben genannte Vene unter einem spitzen Winkel in zwei andere, die als Venae cardinales zwischen den Wolff'schen Körpern und der Rückenwand des Rumpfes bis an das vordere Ende dieser Leibesabtheilung hinliefen, von hinten nach vorn an Weite immer mehr zunahmen, und im Ganzen eine ziemlich grosse Weite hatten. Entgegen kamen ihnen von vorne her zwei Jugularvenen, die viel kürzer und etwas enger, als jene hinteren Venen waren. Sie entsprangen aus der vordern Hälfte des Gehirns, drangen, wie bei der Natter und den höheren Wirbelthieren, vor den Ohrbläschen aus der Schädelhöhle heraus, und verliefen dann unter diesen Bläschen weiter nach hinten. Noch unterschied ich jederseits einen mässig starken Ast, der von der hintern Hälfte des Gehirns kam, hinter dem Ohrbläschen, nachdem er die Wandung des Kopfes durchbohrt hatte, in die Jugularvene überging, und als der zweite Hauptast dieses Gefässstammes angesehen werden konnte. Eine jede Jugularvene floss endlich mit der Cardinalvene ihrer Seite zu einem Ductus Cuvieri zusammen: die beiden so entstandenen Gänge aber, die ziemlich weit und mässig lang waren, nahmen, abwärts verlaufend, den Darmkanal zwischen sich und gingen in das hintere Ende des Herzens über.

Das Amnion war schon völlig geschlossen, umgab den ganzen Rücken der Embryonen, und hüllte scheidenartig vorne den Kopf und Hals, hinten den Schwanz und die Beckengegend, vollständig, jedoch nur sehr enge ein. (Fig. 5 und 6, d.) In die Seitenwände und die untere Wandung der Rumpfhöhle, die an ihren Rändern gleichfalls noch sehr dünn waren, ging das Amnion ohne scharfe Abgrenzung über. Die seröse Hülle, oder das falsche Amnion, hing noch mit dem eigentlichen Amnion zusammen, und verhielt sich, in Hinsicht seiner Lage und seines Verlaufes, ganz so, wie bei den höheren Wirbelthieren.

In dem Gefässhofe war ein engmaschiges zartes Netzwerk von Blutgefässen vorhanden, das sich im Ganzen ebenso verhielt, wie in den Eiern der Säugethiere, Vögel und Schlangen, wenn sich in ihnen der Embryo so weit entwickelt hat, wie die jetzt in Rede stehenden Embryonen der Schildkröte. Dieserhalb habe ich auch unterlassen, von ihm eine Abbildung zu geben, da Abbildungen des erwähnten Gefässnetzes aus den Eiern der oben genannten Thiere schon von Bischoff, Pander und mir gegeben worden sind. Eingeschlossen war es von einem Sinus terminalis, der vor dem Kopfe des Embryo's etwas eingebogen und nur sehr dünn war, in seinem grösseren Theile aber eine recht grosse Weite hatte. Linkerseits vom Embryo kam aus dem Adernetze des Gefässhofes eine sehr starke Vene, die von

hinten nach vorn verlief, und dann sich zu dem Herzen hinbegab. Ganz in der Nähe des Herzens schlossen sich ihr 2 um Vieles kleinere Venen an, die von vorne aus dem Adernetze herkamen, und von denen die eine links, die andere rechts vom Kopfe des Embryo's ihre Lage hatte. Auch schien sich an sie, und zwar ebenfalls in der Nähe des Herzens, noch eine dritte kleine Vene anzuschliessen, die von hinten her kam und rechts vom Embryo ihren Verlauf machte. Alle diese Gefässe gingen dann verbunden zu einem kurzen, aber weiten Stamm (der künftigen Nabelgekrösvene) gradesweges in den hinteren Theil des Herzens über. Auf der Grenze zwischen diesem Stamme und dem Herzkanale, der etwas, doch nicht um Vieles, weiter war, gingen die beiden Cuvier'schen Gänge, die eine viel geringere Weite hatten, in den Herzkanal über. — Wie sich der Zusammenhang zwischen dem Adernetze des Gefässhofes und den Arterien des Embryo's verhielt, konnte ich nicht ermitteln. Ein durchsichtiger Fruchthof war natürlich nicht mehr zu unterscheiden.

Die Zellen, aus denen die Leibeswände der Embryonen bestanden, waren sehr eckig und von verschiedenen Formen. Mit Ausnahme derjenigen, welche den Kern der Rückensaite zusammensetzten, hatten die grössten höchstens 0,0004 Z. im Durchmesser. Alle aber besassen einen Kern mit einem höchst kleinen einfachen Kernkörper, und in der Umgebung des Kerns mehrere, doch im Ganzen nur sehr wenige Molekularkörperchen, weshalb denn auch im Allgemeinen diese Zellen sehr klar waren. Zusammengehalten wurden sie durch eine Intercellularsubstanz, die in der Belegungsmasse der Rückensaite sehr reichlich, dagegen in den übrigen Theilen nur sehr sparsam vorkam. Vom Wasser, das sie begierig in sich aufnahmen, wurden sie stark angeschwellt und nach einiger Zeit ganz aufgelöst, wobei nun zwischen den Zellen frei daliegende Molekularkörperchen sichtbar wurden, doch an einer Stelle nur sehr sparsam, an einer andern hingegen in ziemlich grosser Zahl. Was ich so eben von dem Gefüge der Leibeswand im Allgemeinen angegeben habe, lässt sich auch von dem Gehirn, dem Rückenmarke, dem Herzen, dem Darmkanale und den Wolff'schen Körpern sagen. Der Unterschied, den ich in dem Gefüge dieser verschiedenen Körpertheile aufzufinden im Stande war, bestand lediglich darin, dass in dem einen Theil die Zellen weicher waren und lockerer zusammenhingen, in einem anderen aber eine grössere Festigkeit und einen stärkeren Zusammenhang hatten. Das erstere Verhalten war namentlich an dem Gehirn, dem Rückenmarke, den Augen, so wie auch, obgleich schon weniger, an den Wolff'schen Körpern zu bemerken, das letztere hingegen besonders an dem Herzen, weniger an dem Darmkanale. — Wie sich die Rückensaite beschaffen zeigte, habe ich schon früher angegeben. — War der Embryo auf kurze Zeit in verdünnten Weingeist gelegt worden, so liess

sich von seinen äusseren Körpertheilen eine sehr zarte Haut in kleinen Lappen abziehen, die schon eine Epidermis bezeichnete, und die aus eben solchen Zellen zusammengesetzt war, wie fast alle übrigen Theile der Leibeswände.

Das Amnion bestand aus mehreren Lagen sehr platter Zellen, die zwar viel grösser, als die des Körpers des Embryo's waren, doch höchstens nur 0,0009 Z. als grössten Durchmesser hatten. Sie besassen einen verhältnissmässig nur kleinen Kern nebst Kernkörper, enthielten auch nur wenige Molekularkörperchen in ihrem Nahrungsinhalte, und waren daher im Ganzen sehr klar. — Von den Blättern des durchsichtigen Hofes und des Gefässhofes war das äussere dicker, als das innere, weniger dehnbar, überhaupt ziemlich fest, und beinahe glasartig durchsichtig. Zusammengesetzt war dasselbe aus sehr abgeplatteten eckigen (meistens unregelmässig fünfeckigen oder sechseckigen) Zellen, die wie ein Getäfel dicht an einander gefügt waren, fest zusammenhingen und in der Nähe des Embryo's nur in 2 Lagen vorzukommen schienen, weiterhin aber bestimmt in mehreren Lagen vorkamen. Die meisten von ihnen hatten einen Durchmesser von 0,0012 bis 0,0015 Z., indess andere wieder viel kleiner waren. Alle aber enthielten einen platten Kern von scheibenförmig runder oder ellipsoïdischer Gestalt, und dieser hatte meistens einen Durchmesser von 0,0009 bis 0,0012 Z. Der kleine in ihm enthaltene Kernkörper war in der Regel wegen des etwas grobkörnigen, wenn gleich nicht völlig undurchsichtigen Nahrungsinhaltes, der in der Zelle vorkam, nicht zu sehen. Das innere Blatt der Keimhaut liess sich beinahe wie ein zusammengeballtes Spinnengewebe dehnen, und war überhaupt sehr nachgiebig. Seine Zellen waren nicht so plattgedrückt, wie die des andern Blattes, sondern linsenförmig, doch ebenfalls, weil auch sie sehr dicht beisammen lagen, gegen einander abgeplattet. Sie kamen gleichfalls in zwei und mehreren Lagen vor, waren aber nicht so regelmässig geordnet, wie die Zellen des äusseren Blattes, sondern lagen gegentheils sehr unregelmässig durcheinander. Ihr Durchmesser betrug bis 0,0018 Z., mitunter sogar, doch nur selten, noch mehr. Ihre Wandung war noch dünner, als die der Zellen des äusseren Blattes, und überhaupt äusserst zart. Einige von ihnen enthielten Nichts weiter, als eine ganz klare Flüssigkeit, andere eine solche Flüssigkeit und einen so schwach ausgeprägten Kern, dass derselbe wie ein leichter, jedoch scharf umschriebener Nebel erschien, die meisten aber einen viel weniger durchsichtigen [dickwandigern?] und mit einem sehr kleinen Kernkörper versehenen Kern, der einen Durchmesser von 0,0006 bis 0,0012 Z. hatte, und um diesen Kern einen feinkörnigen Nahrungsinhalt. — Das Gefüge des Darmkanals, das dem schon früher Angeführten zufolge sich bedeutend von dem Gefüge unterschied, welches der auf dem Dotter ausgebreitete Theil des Schleimblattes

der Keimhaut bemerken liess, änderte an der Stelle, wo jener Kanal und dieser Theil der Keimhaut in einander übergingen, so allmählich sein Aussehn, dass auch in Hinsicht des Gefüges sich keine scharfe Grenze zwischen dem Darmkanale und dem angegebenen Theile der Keimhaut auffinden liess. Eben dasselbe war auch der Fall da, wo die Leibeswand des Embryo's in den auf dem Dotter ausgebreiteten Theil des serösen Blattes der Keimhaut überging. — Die beschriebenen beiden Blätter des durchsichtigen Hofes und des Gefässhofes liessen sich leicht von einander trennen. Ein besonderes zwischen ihnen gelegenes oder drittes Blatt (Gefäss-Blatt) habe ich nicht unterscheiden können. — Die Körner des Blutes, welches in Strömen zwischen jenen Blättern floss, waren einfache rundliche oder ovale Zellen, die meistens 0,0004 bis 0,0006 Z., selten noch etwas mehr zum Durchmesser hatten, und eine ähnliche Zusammensetzung bemerken liessen, wie die Zellen der Leibeswand.

Eine Brut konnte ich nirgend in den Zellen bemerken, und ich muss daher glauben, dass in den Embryonen und den mit ihnen zusammenhängenden Eihäuten die Zellen, welche sich zuletzt gebildet hatten, zwischen den älteren entstanden waren. — Auffallend war es übrigens, dass das Herz, obgleich es schon sehr starke Bewegungen machte, dennoch nur aus Zellen und deren Bindemittel bestand.

Die Zellen des Dotters hatten noch ganz die Beschaffenheit, wie in frisch gelegten Eiern, und besassen im Vergleich zu den Zellen des Embryo's und seiner Häute ein ganz rohes, grobes Aussehn. Von der Keimhaut liessen sie sich mittelst eines feinen Pinsels leicht entfernen, und im Wasser gingen sie, wenn ein Theil des Dotters in dasselbe hineingelegt worden war, nach einiger Zeit, wie Sandkörner, auseinander. Blosse Fetttropfen, als Ueberreste aufgelöster Zellen des Dotters, habe ich weder dicht unter der Keimhaut, noch entfernt von ihr im Dotter auffinden können.

§. 9. Unter den Eiern, die ich so eben beschrieben habe, befand sich auch eines, das sich noch etwas weiter, als jene, entwickelt hatte, weshalb ich noch besonders die Formveränderungen, welche sich an dem Embryo darboten, angeben will.

Der Embryo und die auf dem Dotter ausgebreitete Keimhaut waren nur um ein Geringes grösser, als in jenen andern Eiern. — Die Leiste, welche bei den jüngeren Embryonen von jedem Beine nach vorne und hinten verlief, war kürzer geworden und beinahe verschwunden: im Uebrigen aber hatte die Form der Beine sich nicht verändert. Der Schwanz war ein wenig länger und von den Seiten platter geworden. An dem vorderen Ende des Kopfes waren zwei sehr flache und überhaupt sehr kleine Gruben entstanden, die sich in der Form und Lage ganz so verhielten, wie die ersten Andeutungen des Geruchorgans bei den Säugethieren, Vögeln, Eidechsen und Schlangen. An der Speiseröhre und dem Magen, deren Form keine

merkliche Veränderung erfahren hatte, bemerkte ich, als der Embryo etwa 24 Stunden in schwachem Weingeist gelegen hatte, eine Zusammensetzung aus 2 Schichten, die sich leicht trennen liessen und zum Theil sich schon von selbst, als ich den Darmkanal aus dem Körper herauslöste, getrennt hatten. Die innere Schicht war ungefähr nur halb so dick, als die äussere, die im Verhältniss zu der nur geringen Länge und Weite des Munddarmes eine beträchtliche Dicke hatte. Die Zellen aber zeigten in beiden Schichten eine gleiche Beschaffenheit. Sie sowohl, als auch die Zellen des Darms verhielten sich ähnlich, wie im Allgemeinen die der Bauch- und Rückenplatten, und wichen von denselben nur dadurch ab, dass einige von ihnen einen Durchmesser von 0,0005 Z. hatten, indess von jenen der Durchmesser höchstens 0,0004 Z. betrug. — Die untere Wand der Speiseröhre liess an ihrer vorderen Hälfte 2 sehr schwache, überhaupt nur sehr kleine und auf beide Seitenhälften des Körpers vertheilte Ausbuchtungen bemerken, die ziemlich weit auseinander lagen und äusserlich die Form von mässig hohen Warzen hatten. Es bezeichneten diese Ausbuchtungen die ersten Anlagen der Lungen. Auch eine Leber war schon angedeutet. Sie erschien als ein halbmondförmiger, aber noch sehr kleiner Körper, der an seinem convexen Rande recht dick, hingegen an seinem concaven Rande nur halb so dick, als an jenem, war. Mit ihrem concaven Rande, zum Theil aber auch mit ihrer einen Seite, umfasste sie die untere Wandung des Magens, an den sie dicht herangezogen und mit dem sie innig verbunden war. Ihre Zellen waren etwas grösser, als die der Bauch- und Rückenplatten, auch waren sie nicht so starr und eckig, wie diese, sondern weicher und runder, enthielten einen mehr granulirten Nahrungsstoff, und hielten viel lockerer zusammen. Zwischen ihnen befanden sich in der sehr weichen Intercellularsubstanz viele rundliche Molekularkörperchen. — Die Allantois war nur sehr wenig grösser geworden. Der mittlere oder derjenige Theil des Herzkanals, welcher sich bei weiterer Entwickelung zur Herzkammer ausgebildet haben würde, hatte eine etwas grössere Weite erlangt, und an der hintersten Abtheilung des Kanals waren zweipaarige, einander gegenüberliegende und den Herzohren der Säugethiere entsprechende Taschen oder Ausbuchtungen entstanden, die im Verhältniss zu der Weite und Länge dieser Abtheilung eine nur sehr geringe Grösse hatten. Nach dem zu urtheilen, was ich bei den Embryonen der Natter, an deren Herzkanal ebenfalls zwei solche Taschen zum Vorschein kamen, über die weitere Entwickelung derselben erfahren habe, würden sie, wenn der Embryo am Leben geblieben wäre, sich zu den beiden Vorkammern des Herzens entwickelt haben [1]. —

[1]) Entwickelungsgeschichte der Natter, S. 98 und 99.

Die Wolff'schen Körper waren in ihrer Mitte etwas breiter und dicker geworden: ob sie aber auch in ihrem inneren Baue weitere Veränderungen erfahren hatten, konnte ich nicht ermitteln, weil ich verhindert wurde, diese Organe, als sie noch frisch waren, gehörig untersuchen zu können. Die Zahl der Täfelchen, die das Rückenmark und die Rückensaite von den Seiten umgaben, hatte im Schwanze sich vergrössert, so dass sich die letzten nur in einer geringen Entfernung von dem Ende des Schwanzes befanden. Paarweise standen sie noch alle sowohl mit ihren obern, als auch mit ihren untern Enden ziemlich weit von einander ab. Von den drei Schädelbalken erschienen die paarigen noch immer als zwei nur mässig breite und auch nur wenig dicke Streifen, die ganz hinten zwischen sich das von der Haut der Mundhöhle gebildete Säckchen hindurchgehen liessen. In ihrem Verlaufe nach vorne divergirten sie nur wenig, indem sie bogenförmig sehr schwach nach aussen gekrümmt waren. Ihr vorderes abgerundetes Ende, das etwas breiter war, als ihr hinteres Ende oder ihre Wurzel, reichte bis an das vordere Ende des Kopfes.

§. 10. Das am weitesten entwickelte Ei der Sumpfschildkröte, welches ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, war gerade eines der ersten, die mir in die Hände kamen. Die übrigen, die mit ihm von derselben Schildkröte gelegt worden waren, liessen sich leider zu einer Untersuchung nicht mehr benutzen, weil sie unterweges zerbrochen und zerstört worden waren.

Der Embryo (Tab. II, Fig. 13 — 18.) hatte in dem Eie eine Querlage, und befand sich von den beiden Enden desselben in gleich grossen Entfernungen. Seine Länge betrug von dem Scheitelhöcker bis zur Schwanzwurzel in einem Bogen über den Rücken gemessen 4 ⅔ Linien. Die auf dem Dotter ausgebreitete Keimhaut hatte beinahe eine regelmässig runde Scheibenform, und ihre Durchmesser waren ungefähr der halben Achse des Eies gleich. — Im Verhältniss zu dem in seiner Entwickelung schon ziemlich weit vorgeschrittenen Embryo war sie weit kleiner, als in den Eiern der Vögel. — Der Embryo war nach der Bauchseite hin sehr stark zusammengekrümmt [viel stärker, als ich es in der Abbildung angegeben habe], und besonders war der Hals sehr stark zusammengebogen. Kopf und Hals waren zusammengenommen beinahe so lang als der Rumpf, oder als die Länge des Körpers von dem vorderen Rande der Vorderbeine bis zu dem After. Es hatten also jene Abschnitte des Leibes auch im Verhältniss zu dem Rumpfe eine grössere Länge, als bei den jüngeren Embryonen. Gleichfalls war der Schwanz auch im Verhältniss zu dem Rumpfe länger geworden. Unter einander aber den Kopf und Hals verglichen, hatte jener sich mehr, als dieser, vergrössert. Und überhaupt hatte der Kopf im Verhältniss sowohl zum ganzen übrigen Körper, als auch zu dessen einzelnen Ab-

theilungen eine viel bedeutendere Grösse, als bei den jüngeren Embryonen und bei den erwachsenen Schildkröten. — Von den Seiten war der ganze Embryo, abgesehen jedoch vom Schwanze, noch stark abgeplattet. Namentlich galt dieses auch vom Kopfe, der, wie bei Embryonen der Säugethiere, Eidechsen und Schlangen von einer gleichen Entwickelungsstufe, am Scheitel auffallend schmal war, von da aber sowohl nach vorne, als nach unten (gegen die künftige Grundfläche des Schädels hin) allmählig an Breite zunahm. Der Hals war im Verhältniss zu seiner Breite und Länge beträchtlich hoch, und in dieser Hinsicht im Verhältniss zu dem Rumpfe auffallend stark. Der von der unteren Wandung des Halses gebildete Beutel, in welchem sich das Herz befand (Fig. 13 a.), war viel tiefer und überhaupt beträchtlich grösser, als bei den jüngeren Embryonen. Der Rumpf war höher und überhaupt viel gedrungener, als bei jenen Embryonen, obgleich noch immer ähnlich geformt, wie bei gleich weit entwickelten Embryonen von Säugethieren, Vögeln und Eidechsen, also im Vergleich mit dem Rumpfe erwachsener Schildkröten ausnehmend schmal (Fig. 18). Auch fand ich seine Mitte nur wenig breiter, als seine Enden. An der Bauchseite war er noch beinahe in seiner ganzen Länge offen (Fig. 13), und beide Bauchplatten standen an der Oeffnung noch weit auseinander. Doch hatten die Bauchplatten, soweit sie den Rumpf zusammensetzen halfen, schon eine viel grössere Höhe erlangt, als bei den jüngeren Embryonen, so dass mithin schon eine ziemlich tiefe Rumpfhöhle gebildet war; dagegen war ihre Dicke allenthalben noch sehr geringe. Die Vorder- und Hinterbeine stellten sich als kurze, dicke und stumpf abgerundete Auswüchse dar, die mehr das Aussehn von stark abgeplatteten Kegeln, als von Tafeln hatten (Fig. 13). Von Zehen liess sich an ihnen keine Spur bemerken. Die Vorderbeine waren ein wenig dicker und breiter, nicht jedoch auch länger, als die Hinterbeine. Der spitz auslaufende Schwanz war nur an seiner Wurzel rechts und links ein wenig abgeplattet, in seinem übrigen Theile aber drehrund. Das Amnion hüllte den Embryo noch ziemlich knapp ein. Die seröse Hülle, oder das falsche Amnion, habe ich nicht gehörig beobachtet.

Die Augen waren mässig gross, ragten nach aussen etwas vor, und hatten nicht mehr die Form von Birnen, sondern von Linsen, indem an ihnen schon eine Scheidung in den Augapfel und den Sehnerven bewirkt worden war, von welchen beiden Theilen sich nun der letztere als ein dünner hohler Stiel darstellte, der von dem nach unten und innen gekehrten Rande des linsenförmigen Augapfels ausging. Die dünne Aderhaut zeigte in der nach oben gekehrten Hälfte des Augapfels einen schwachen Anflug von grauer Farbe, an dem Pupillarrande aber einen schwärzlichen, schmalen und unten noch offenen Ring. Eine Falte liess sich sowohl an der Ader-

haut, als auch an der viel dickern Netzhaut bemerken: doch war dieselbe verhältnissmässig viel dünner und überhaupt schon kleiner, als bei den jüngern Embryonen. Eine Iris war noch nicht vorhanden. Auch fehlte noch ein jedes Anzeichen von Augenlidern. — Die Gruben, welche die Anlage zu dem Geruchsorgane bezeichneten, waren tiefer und überhaupt weit grösser, als bei den zuletzt (§. 9.) beschriebenen Embryonen. Ferner waren sie nicht mehr rundlich, sondern etwas länglich und im Ganzen muldenförmig. (Fig. 13.) Auch lagen sie nicht mehr an dem vordern Ende des Vorderkopfes, sondern in der Nähe dieses Endes an der untern Seite des Vorderkopfs, der wegen des verstärkten Wachsthums des Vorderhirns sich etwas mehr verlängert hatte. Beide Gruben aber lagen ziemlich weit aus einander. Derjenige Theil der Hautbedeckung, oder eigentlich wohl der Epidermis, welcher sie auskleidete, war etwas dicker und etwas lockerer, als an anderen Stellen des Körpers, und liess sich mittelst eines Pinsels leicht fortwischen, indess an andern Stellen die Epidermis viel fester an dem Körper haftete und sich, als der Embryo noch frisch war, nicht so leicht entfernen liess. — Die Ohrbläschen, oder die künftigen häutigen Theile der Gehörlabyrinthe, schimmerten über dem zweiten Paar der Kiemenbogen ziemlich deutlich hindurch. Sie waren verhältnissmässig etwas kleiner, als bei gleich weit entwickelten Embryonen der Natter, zeigten an ihrer nach aussen gekehrten Seite die Form eines sphärischen Dreiecks und liessen einen nach oben gehenden kleinen keulenförmigen Fortsatz bemerken. Kalkkrystalle aber waren in diesem Fortsatz nicht vorhanden. Ein unterer Fortsatz, der für eine Andeutung von einer Ohrschnecke hätte angesehen werden können, schien zu fehlen. Auch konnte ich noch keine Andeutung von einer für das Ohrbläschen bestimmten Kapsel, oder von dem künftigen Felsenbeine bemerken, obgleich bei Säugethieren, Vögeln, Eidechsen und Schlangen eine solche Kapsel schon frühe auftritt.

Die Oberkieferfortsätze der vordersten Kiemen- oder Schlundbogen waren noch sehr klein, reichten nur bis unter die Augen, lagen also von den Nasengruben noch weit entfernt, und waren an ihrem Ende abgerundet. (Fig. 13.) Den ersten und zweiten Kiemenbogen fand ich viel dicker, wie überhaupt absolut und relativ viel grösser, als bei dem zuletzt beschriebenen Embryo: doch war am zweiten nicht eine den Kiemendeckel der Fische andeutende Klappe gebildet worden. Die Spalte zwischen diesen beiden Bogen war schon verwachsen, und an ihrer Stelle befand sich äusserlich nur eine schwache Furche. Hinter dem zweiten Bogen aber kam noch eine lange und durchdringende Spalte vor, und hinter dieser lagen jederseits noch 3 andere Oeffnungen, von denen die hinterste nur ein kleines rundes Loch oder vielmehr nur einen engen Kanal darstellte, indess die beiden andern die Form von kur-

zen Spalten hatten. Es war demnach, während die vorderste Oeffnung sich geschlossen hatte, oder doch nur eine kurze Zeit vor diesem Vorgange, noch eine neue entstanden, und es hatten sich also im Ganzen 5 Paar Seitenöffnungen am Halse gebildet, also eben so viele, wie bei dem Hühnchen, und ein Paar mehr, als bei den Säugethieren und der Natter. Auch hatte sich die bei den jüngeren Embryonen bemerkte hinterste, oder vierte, und nur rundliche Oeffnung in eine kleine Spalte umgewandelt. Die zwischen der zweiten und fünften Oeffnung befindlichen Bogen waren zwar viel dicker, als bei den jüngeren Embryonen, doch lange nicht so dick, wie die beiden vordersten. Die dünne Epidermis, welche die angegebenen Oeffnungen inwendig umkleidete, löste sich, wie ich auch bei anderen Thieren dies bemerkt habe, leicht ab.

Die Rückensaite war im Verhältniss zu dem ganzen Körper auch in diesem Embryo sehr dünn. (Fig. 18, b.) Ihr vorderes Ende reichte bis zwischen die Ohrbläschen, wie es bei den Wirbelthieren überhaupt der Fall zu sein pflegt, und war mässig stark zugespitzt. Gleichfalls war ihr hinteres Ende zugespitzt, und vor demselben liess sich nicht mehr eine schwache Anschwellung bemerken. Die von der Belegungsmasse der Rückensaite gebildeten Schädelbalken verhielten sich im Ganzen so, wie bei den jüngeren Embryonen: nur schien der mittlere absolut und relativ noch etwas dicker und breiter geworden zu sein. Dicht vor demselben war zwischen den beiden mittleren Schädelbalken noch sehr deutlich ein Loch in der künftigen Grundfläche der Hirnschale zu bemerken, und durch dasselbe ging die Ausstülpung der Mundhaut hindurch, hinter welcher sich die Glandula pituitaria entwickeln sollte. Auch diese Ausstülpung war sehr deutlich zu erkennen, hatte einen noch etwas grösseren Umfang, als bei den jüngeren Embryonen, und stellte ein von zwei Seiten plattgedrücktes ovales Säckchen dar. Die eine Seite dieses Säckchens lag dem mittleren Schädelbalken, die andere, oder nach vorne gekehrte, einem Theile des Gehirns an. Ein Eingang liess sich in dieses Säckchen von der Mundhöhle aus noch deutlich erkennen, schien aber schon kleiner geworden zu sein, und gab sich als ein kleines rundliches Loch zu erkennen. — Die Täfelchen, welche sich zu beiden Seiten der Rückensaite und des Rückenmarkes befanden, waren mehr in die Länge, als in die Breite, gewachsen, und erschienen daher schmäler, als bei den jüngern Embryonen, hatten sich aber noch nicht paarweise vereinigt, sondern standen an beiden Enden noch immer ziemlich weit von einander ab, doch über dem Rückenmarke etwas weniger, als unter der Rückensaite. Auch habe ich nicht bemerken können, dass sie paarweise gleichsam durch eine Brücke von gleicher Substanz, die zwischen dem Rückenmarke und der Rückensaite hindurchgegangen wäre, unter einander in Ver-

bindung gestanden hätten. Doch mag eine solche vielleicht vorhanden gewesen sein, ohne sich deutlich unterscheiden zu lassen. Wie dem aber auch sein mag, jedenfalls bezeichneten jene Täfelchen zufolge der Erfahrungen, welche über die Entwickelung der ihnen entsprechenden Theile anderer Wirbelthiere gemacht worden sind, die Anlagen der Wirbelkörper und Wirbelbogen. Was Remak [1]) über diese von ihm beim Hühnchen untersuchten Täfelchen in sehr wenigen Worten angegeben hat, scheint mir darauf hinauszugehen, dass man zwei Arten derselben unterscheiden müsse, indem nämlich zuerst dergleichen Täfelchen [oder vielmehr Würfelchen nach Remak] entstehen, die sich zu eben so vielen Cerebrospinalnerven entwickeln sollen, nachher aber an der äusseren Seite derselben eben so viele Täfelchen, welche die Seitenhälften der in der Entwickelung begriffenen Wirbelbeine sind. Sind aber die beschriebenen Täfelchen der Schildkröten, wenigstens diejenigen, welche ich in den grösseren der eben aufgeführten Embryonen gesehen habe, für die Anlagen der Wirbelbeine zu halten: so entstehen diese Gebilde auch bei den Schildkröten, wie bei den Schlangen, Vögeln und Säugethieren, aus zwei auf beide Seitenhälften des Körpers vertheilten Stücken, indess sie nach von Baer's Angabe bei einem Knochenfische, dem Cyprinus Blicca, aus vier verschiedenen Stücken, nämlich 2 obern und 2 untern, zusammenwachsen [2]). — In welcher Art übrigens die histologischen Veränderungen der Belegungsmasse der Rückensaite vor sich gehen, wenn aus derselben sich die Anlagen der Wirbelbeine, oder die erwähnten Täfelchen hervorbilden, werde ich an einem andern Orte ausführlich angeben.

Weder von den Knochen des Kopfes, noch von denen der Gliedmaassen, noch auch von den Rippen war in dem Embryo der Schildkröte, von welchem hier die Rede ist, irgend eine Spur aufzufinden.

Das Gehirn war auffallend demjenigen eines Natter-Embryo's ähnlich, welches ich in meiner Entwickelungsgeschichte der Natter auf der sechsten Tafel in den Figuren 1, 2 und 3 abgebildet habe, wie denn auch der ganze Kopf dem Kopfe des Natter-Embryo's, nach welchem jene Abbildungen gemacht worden sind, sehr ähnlich war. Demnach erschien das Gehirn in seiner Entwickelung weit mehr vorgeschritten, als das Gehirn des in §. 9. beschriebenen Embryo's. Namentlich hatte das Vorderhirn so bedeutend an Breite zugenommen, dass es darin alle übrigen Abtheilungen des Hirns übertraf: auch war schon in der Mittellinie desselben eine schwache Furche oder Einfaltung entstanden, durch die sich eine Scheidung in zwei

[1]) Joh. Müller's Archiv, Jahrgang von 1843, S. 478 — 484.

[2]) Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der Fische. Leipzig 1835. S. 36.

6

Seitenhälften, oder in die künftigen Hemisphären des grossen Gehirns, angekündigt hatte. Doch war das Vorderhirn im Verhältniss zu dem übrigen Hirn im Ganzen immer noch sehr klein zu nennen. Das Zwischenhirn erschien verhältnissmässig kürzer, als früher, weil es mehr an Breite, als an Länge zugenommen hatte: eine Oeffnung aber war an der oberen Seite desselben eben so wenig schon entstanden, als eine Zirbeldrüse. Das Mittelhirn war noch breiter geworden, als das Zwischenhirn. An dem hinter dem Mittelhirn gelegenen Theile des Gehirns war die obere Wandung zum grösseren Theile viel dünner, als die übrige Partie: auch liess sie von dieser sich leicht abheben, und gab sich schon als eine Decke für den verhältnissmässig sehr grossen Sinus rhomboidalis zu erkennen. Ob sich sonst schon Häute für das Hirn und Rückenmark erkennen liessen, habe ich vergessen zu untersuchen. Von einem kleinen Gehirn war noch keine Spur vorhanden.

Das immer noch schlauchförmige Herz war im Ganzen weiter, aber verhältnissmässig kürzer geworden, und erschien nicht mehr so offenbar spiralförmig gewunden, wie früher, sondern hatte sich dadurch, dass seine Enden einander näher gerückt waren, einigermassen der Form eines Hufeisens angenähert. (Fig. 13. Fig. 14, 15 und 16.) In seinem mittleren oder demjenigen Theile, welcher zu der Kammer werden sollte, war es am dicksten geworden, auch hatte seine Wandung hier die grösste Dicke erreicht. (Fig. 15 und 16, b.) An der hintern oder derjenigen Abtheilung, welche für die Vorkammern bestimmt war, hatten die beiden Taschen, oder Herzohren, an Grösse mehr zugenommen. (Fig. 15 und 16, c.) Auch die Aortenzwiebel war merklich grösser, insbesondere aber dicker geworden. (Fig. 15 und 16, a.) Zwischen den genannten 3 Abtheilungen des Herzens befanden sich als Grenzen nur ringförmige Einschnürungen, nicht aber Verbindungskanäle, also nicht eigentlich ein Canalis auricularis und ein Fretum Halleri. Die Cuvier'schen Gänge, oder diejenigen Kanäle, welche dem Herzen das Blut des Embryonalkörpers zuführen, waren bedeutend weiter geworden. (Fig. 13, b. Fig. 14 und 15, d.) Von Blutgefässen konnte ich nur hie und da geringe Spuren erkennen, weil der Embryo schon vor der Untersuchung abgestorben war, und weil das Blut aus seinen Gefässen sich beinahe schon ganz verloren hatte: doch erfuhr ich dadurch, dass ich durch den Rumpf, nachdem er in Weingeist erhärtet worden war, Querdurchschnitte machte, dass sich auch in diesem Embryo die Verbindung der Wurzeln der Aorte zu dem Stamme noch vor den Vorderbeinen befand.

Die Speiseröhre, der Magen und der Anfang des Dünndarms verhielten sich im Ganzen, wie in dem zuletzt (§. 9.) beschriebenen Embryo, doch mit dem Unterschiede, dass der Magen (Fig. 14, f.) etwas weiter geworden war, als die Speise-

röhre. (Fig. 14, d.) Der Darm hatte sich schon in so weit geschlossen, dass in seiner Mitte nur noch eine mässig grosse ellipsoidische Oeffnung, der Darmnabel, vorhanden war. (Fig. 13, e.) Wie bei jungen Embryonen höherer Thiere, hatte sich der Darm in seiner Mitte von der Rückenwand des Leibes mässig weit entfernt, so dass er in der Gegend, wo sich der Darmnabel befand, einen sehr stumpfen und abgerundeten Winkel bildete, der von dem Gekröse (Fig. 13, e.) ausgefüllt wurde. — Die Leber hatte sich mässig vergrössert, war ungefähr eben so breit, als lang, zeigte die Form eines unregelmässigen Vierecks und besass eine ziemlich grosse Dicke. (Fig. 13, c. Fig. 14, c. und Fig. 15, e.) Fast gänzlich bedeckte sie den Magen und war an ihrer obern Seite, mit welcher sie demselben anlag, schwach concav, an der untern Seite dagegen recht sehr convex. Eine Längsfurche, wodurch sie in zwei Seitenhälften abgetheilt worden wäre, kam an ihrer unteren Seite nicht vor. Ein kurzer und ziemlich dicker Ausführungsgang der Leber liess sich deutlich erkennen, und es ging derselbe in die linke Seite des angeschwollenen Anfangsstückes des Dünndarms über. (Fig. 15, f.) — Von einer Bauchspeicheldrüse war noch keine Spur vorhanden.

Gleich hinter den Kiemenbogen des zweiten Paares befanden sich an dem vorderen Theile der Speiseröhre zwei sehr kleine taschenartige Aussackungen, die mehr der rechten und linken, als der untern Seite desselben anzugehören schienen, und die Lungen andeuteten. (Fig. 14, e.) Sie waren zwar etwas, doch nur wenig grösser, als bei dem zuletzt beschriebenen Embryo. Von einer Luftröhre aber konnte ich noch keine Andeutung bemerken.

Die Wolff'schen Körper gingen vom Herzen bis an das Ende der Rumpfhöhle, und lagen so dicht bei einander, dass sie nur durch die Aorta geschieden waren. (Fig. 17, a. a. Fig. 18, c. c.) Vorn und hinten waren sie zugespitzt, im Verhältniss zu ihrer Länge nur schmal, und von oben, wie von unten, mässig stark abgeplattet. Der Hauptsache nach bestand ein jeder aus einer einfachen Reihe kleiner dickwandiger Bläschen, die in dem mittleren breiteren Theile des Organs kolbenförmig waren und mit ihrer Achse quer lagen, in dem vordern und hintern schmäleren Theile fast die Form von Kugeln besassen, und sich aus eben so vielen jener dichten Läppchen herausgebildet hatten, aus welchen das Organ bei jüngeren Embryonen grösstentheils bestand.

Der künftige Ausführungsgang eines jeden Wolff'schen Körpers lief an diesem ganzen Eingeweide entlang, machte den dicken äusseren Rand desselben aus, und hatte im Verhältniss zu dessen Breite eine ansehnliche Dicke. Ob er schon hohl war, blieb mir ungewiss.

Die Allantois lag zum grösseren Theile schon ausserhalb der Rumpfhöhle, war aber nicht um Vieles grösser, als bei dem in dem neunten Paragraphen beschriebenen Embryo, und hatte noch eine mehr rundliche, als ovale Form. (Fig. 13, g. und Fig. 17, b.) — Von Geschlechtswerkzeugen war keine Spur aufzufinden.

§. 11. Aus den Mittheilungen, die ich in dem Obigen über die Embryonen der Schildkröten gemacht habe, geht hervor, dass diese Thiere in ihrer Entwickelung darin mit den Säugethieren, Vögeln, Sauriern und Ophidiern durchaus übereinstimmen, dagegen von den Batrachiern und Fischen bedeutend abweichen, dass sich bei ihnen ein Amnion und eine Allantois bildet, und dass ihr Dottersack, wenigstens einige Zeit hindurch, ausserhalb der Rumpfhöhle liegt. Was aber die Entwickelung ihres Körpers selbst anbelangt, so zeigt dieselbe in der ersten Zeit des Fruchtlebens die meiste Uebereinstimmung mit der Entwickelung der Säugethiere und der Eidechsen, zumal der letzteren, so dass man wohl mit vollem Grunde von ihr behaupten kann, dass sie anfangs nach einem ähnlichen Plane vor sich geht, wie die Entwickelung der eben genannten höhern Thiere, und dass sie nur erst späterhin bedeutend davon abweicht. Ganz unnöthig und überflüssig dürfte es wohl sein, noch ausführlich die grosse Uebereinstimmung auseinander zu setzen, die sich in der Körperform sehr junger Embryonen der Schildkröten und Säugethiere, oder der Schildkröten und Eidechsen darbietet, da sie nach den Beschreibungen und Abbildungen, die ich hier von mehreren Embryonen der Sumpfschildkröte gegeben habe, einem jeden Sachverständigen einleuchten wird. Wohl aber muss ich zwei Bemerkungen zur Sprache bringen, die von Baer gemacht hat, und nach denen die Entwickelung der Schildkröten gleich von Anfang an nach einem andern Plane, als die Entwickelung der höheren Wirbelthiere, vor sich gehen würde. Bei der Untersuchung eines Eies der Sumpfschildkröte, das vor 6 Tagen gelegt worden war, fand von Baer [1]), dass bei dem kaum erst angedeuteten Embryo die Bauchplatten, die noch gänzlich auf dem Dotter ausgebreitet waren, an den Rückenplatten da ansassen, wo diese sich nach oben, um die Rückenfurche zu schliessen, vereinigt hatten, der Rücken also sehr tief lag [2]). Noch tiefer aber erschien der Rücken bei einem Embryo herabgesunken, der in einem 2 Tage älteren Eie gefunden wurde. Es bot sich also, diesen Angaben zu Folge, in den ersten Anlagen der Rumpfwandung ein ähnliches Lagerungsverhältniss dar, wie man es bei erwachsenen Schildkröten an dem Rückenschilde findet. Besteht nun aber wirklich zu Anfange ein solches Verhältniss der Bauch-

[1]) Joh. Müller's Archiv. Jahrgang von 1834, S. 544 — 550.

[2]) Einen Querdurchschnitt dieses Embryo's, wie von Baer ihn abgebildet hat, habe ich auf der Tafel I, in Figur 4, copirt.

platten zu den Rückenplatten, wie mein um die Entwickelungsgeschichte der Thiere so hochverdienter Freund gefunden haben will, so ändert sich dasselbe doch bald so um, dass die Rückenplatten über die Bauchplatten gleichermaassen nach aussen hervortreten, wie etwa bei den Säugethieren und Eidechsen, und dass das Rückenmark nicht mehr, wie in einer von Baer gegebenen Abbildung, tiefer als die Bauchplatten liegt, sondern gegentheils höher zu liegen gekommen ist. — Aus den erwähnten Lagerungsverhältnissen, welche von Baer an den Bauch- und Rückenplatten zweier Embryonen der Sumpfschildkröte bemerkte, folgerte derselbe, dass bei den Schildkröten die Grundlage für die Extremitäten sich nicht von der oberen [oder äusseren] Fläche der Bauch- und Rückenplatten ablöst, wie in andern Wirbelthieren, sondern von der unteren [inneren] Fläche. Dass diese Folgerung aber nicht der Wirklichkeit entspricht, geht aus den Beobachtungen, die ich oben über die Lage der Beine bei den Embryonen der Schildkröte gegeben habe, hinreichend hervor. Vielmehr entstehen auch bei diesen Thieren die Beine äusserlich an den Bauchplatten und ganz an denselben Stellen, wie bei den Säugethieren und Eidechsen, so dass ebenfalls in dieser Hinsicht der Entwickelung der genannten verschiedenen Thiere ein gemeinsamer allgemeiner Plan zum Grunde liegt.

Anmerkung. Wenn sich gleich behaupten lässt, dass der Entwickelung der über den Batrachiern stehenden Thiere ursprünglich derselbe allgemeine Plan zum Grunde liegt, so ist damit natürlich nicht auch ausgesprochen, dass die verschiedenen Arten derselben beim Beginn ihrer Entwickelung einige Zeit einander in der Gestalt ganz gleich seien. Vielmehr findet man bei den verschiedenen Arten auch in der frühesten Zeit der Entwickelung mancherlei Formverschiedenheiten, die aber dann im Ganzen nicht von grosser Bedeutung sind. Unter Benutzung der Abbildungen, welche Bischoff von dem Embryo des Kaninchens entworfen hat, will ich hier mit wenigen Worten die erheblichern Verschiedenheiten angeben, welche die Entwickelung dieses Säugethieres und der Sumpfschildkröte kurz zuvor darbietet, ehe bei ihnen die Allantois entstanden ist. Bei der Schildkröte ist zu dieser Zeit der Rumpf im Verhältniss zu seiner Länge schmäler, als bei den Kaninchen, und die Täfelchen, die sich zu beiden Seiten des Rückenmarkes gebildet haben, sind weniger zahlreich: auch scheint die Entwickelung der Kiemenbogen und Kiemenspalten geringere Fortschritte gemacht zu haben. Dagegen ist dann bei der Schildkröte der Kopf verhältnissmässig etwas grösser, das Gehirn länger, und die Abschnürung der Augen von dem Gehirn schon viel bedeutender. Das Herz aber und der Darmkanal scheinen dann bei der Schildkröte dieselbe Form und relative Grösse zu haben, wie bei dem Kaninchen.

platten zu den Rückenplatten, wie mein um die Entwickelungsgeschichte der Thiere so hochverdienter Freund gefunden haben will, so ändert sich dasselbe doch bald so um, dass die Rückenplatten über die Bauchplatten gleichermaassen nach aussen hervortreten, wie etwa bei den Säugethieren und Eidechsen, und dass das Rückenmark nicht mehr, wie in einer von Baer gegebenen Abbildung, tiefer als die Bauchplatten liegt, sondern gegentheils höher zu liegen gekommen ist. — Aus den erwähnten Lagerungsverhältnissen, welche von Baer an den Bauch- und Rückenplatten zweier Embryonen der Sumpfschildkröte bemerkte, folgerte derselbe, dass bei den Schildkröten die Grundlage für die Extremitäten sich nicht von der oberen [oder äusseren] Fläche der Bauch- und Rückenplatten ablöst, wie in andern Wirbelthieren, sondern von der unteren [inneren] Fläche. Dass diese Folgerung aber nicht der Wirklichkeit entspricht, geht aus den Beobachtungen, die ich oben über die Lage der Beine bei den Embryonen der Schildkröte gegeben habe, hinreichend hervor. Vielmehr entstehen auch bei diesen Thieren die Beine äusserlich an den Bauchplatten und ganz an denselben Stellen, wie bei den Säugethieren und Eidechsen, so dass ebenfalls in dieser Hinsicht der Entwickelung der genannten verschiedenen Thiere ein gemeinsamer allgemeiner Plan zum Grunde liegt.

Anmerkung. Wenn sich gleich behaupten lässt, dass der Entwickelung der über den Batrachiern stehenden Thiere ursprünglich derselbe allgemeine Plan zum Grunde liegt, so ist damit natürlich nicht auch ausgesprochen, dass die verschiedenen Arten derselben beim Beginn ihrer Entwickelung einige Zeit einander in der Gestalt ganz gleich seien. Vielmehr findet man bei den verschiedenen Arten auch in der frühesten Zeit der Entwickelung mancherlei Formverschiedenheiten, die aber dann im Ganzen nicht von grosser Bedeutung sind. Unter Benutzung der Abbildungen, welche Bischoff von dem Embryo des Kaninchens entworfen hat, will ich hier mit wenigen Worten die erheblichern Verschiedenheiten angeben, welche die Entwickelung dieses Säugethieres und der Sumpfschildkröte kurz zuvor darbietet, ehe bei ihnen die Allantois entstanden ist. Bei der Schildkröte ist zu dieser Zeit der Rumpf im Verhältniss zu seiner Länge schmäler, als bei den Kaninchen, und die Täfelchen, die sich zu beiden Seiten des Rückenmarkes gebildet haben, sind weniger zahlreich: auch scheint die Entwickelung der Kiemenbogen und Kiemenspalten geringere Fortschritte gemacht zu haben. Dagegen ist dann bei der Schildkröte der Kopf verhältnissmässig etwas grösser, das Gehirn länger, und die Abschnürung der Augen von dem Gehirn schon viel bedeutender. Das Herz aber und der Darmkanal scheinen dann bei der Schildkröte dieselbe Form und relative Grösse zu haben, wie bei dem Kaninchen.

Zweite Abtheilung.

Ueber die
späteren Entwickelungzustände
verschiedener Arten
von
Schildkröten.

Erstes Kapitel.

Von dem Skelete.

§. 1. Der Schädel hat bei den reifern Embryonen der Schildkröten im Ganzen und in seinen einzelnen Theilen schon eine ähnliche Gestalt, wie bei den Erwachsenen derselben Arten. Auch fand ich ihn bei solchen Embryonen schon grösstentheils verknöchert. Nur wenige Bemerkungen werden es daher sein können, die ich in dem Folgenden über seine Entwickelung mitzutheilen hätte. Eben dasselbe gilt auch von der Gestalt, welche bei reifern Embryonen die Skeletstücke der Beine darbieten, indess in diesen Körpertheilen die Verknöcherung noch lange nicht so weit, wie bei dem Schädel, vorgeschritten ist. Dagegen haben bei den reifern Embryonen fast alle schon vorhandne Skeletstücke, welche zur Zusammensetzung ihres Rumpfes dienen, ganz andre Gestalten, als bei den Erwachsenen, und sind ausserdem in ihrer Verknöcherung nur erst wenig vorgeschritten. Auch sind bei ihnen viele von diesen Skeletstücken des Rumpfes, namentlich die meisten Rippen und die einzelnen Stücke des Bauchschildes verhältnissmässig viel kleiner, als bei den Erwachsenen. Manche andre Theile aber, welche bei den meisten Arten der Schildkröten zur Vergrösserung des Rückenschildes beitragen, indem sie an die Rippen und die Wirbelsäule sich anschliessen, fehlen selbst dann noch, wann die Embryonen das Ei verlassen. Dieserhalb werden denn diejenigen Theile des Skeletes, welche dem Rumpfe angehören, in dem Folgenden vorzüglich zu berücksichtigen und deren Entwickelung am ausführlichsten zu schildern sein.

A. Schädel.

§. 2. Von allen Abtheilungen des Skeletes ist es bei den Schildkröten im Allgemeinen der Schädel, in welchem die Verknöcherung am raschesten fortschreitet. Namentlich ist dies der Fall an denjenigen Skeletstücken, welche den Gesichtsantheil des Schädels ausmachen. Bei den reifern Embryonen von Testudo und Chelonia, die ich zu zergliedern Gelegenheit hatte, waren diese Theile nicht blos sämmtlich schon vorhanden, sondern hatten sich auch bereits in so weit ausgebildet, dass sie

eben solche Formen, wie bei den Erwachsenen, besassen und dass sie mit ihren Rändern in eben derselben Weise, wie bei den Erwachsenen, zusammenstiessen. Weniger grosse Fortschritte hatte die Verknöcherung der Hirnschale gemacht; denn in dieser kam noch ziemlich viel Knorpel vor, doch liess sich eine Fontanelle an der obern Seite der Hirnschale nur bei dem Embryo von Testudo bemerken, wo sie zwischen den Scheitel- und Stirnbeinen vorkam, aber nur noch eine sehr geringe Grösse hatte.

Bei der jungen Sphargis fand ich die Verknöcherung des Schädels eben so weit gediehen, wie bei Exemplaren der Gattung Chelonia von ziemlich gleichem Alter. Es kann daher nur auf einem Irrthum beruhen, dass Koestlin in seinem sonst trefflichen Werke über den Schädel der Wirbelthiere angegeben hat: »bei Sphargis verknöchert der ganze Kopf nicht, und stellt eine knorplig-häutige Masse dar, welche übrigens in ihrer Gestalt durchaus mit dem Kopfe der eigentlichen Chelonien übereinstimmt.«

§. 3. An dem Hinterhauptbein, das auch bei erwachsenen Schildkröten meistens noch eine Zusammensetzung aus 4 verschiedenen Stücken erkennen lässt, berührten sich diese Knochenstücke schon bei den reifern Embryonen. Doch stiessen die seitlichen unten nur mit dem Körper zusammen, nicht aber auch schon, wie bei den Erwachsenen, an der Stelle, wo sich der Gelenkkopf befindet, mit einander selbst. Diese Vereinigung der Knochenmassen beider Seitentheile an dem Gelenkkopfe, bewirkt durch eine gegenseitige Näherung in Folge des fortschreitenden Wachsthums, tritt erst ziemlich spät ein, zumal bei den Seeschildkröten. Bei einer Chelonia imbricata, deren Rumpf $8\frac{1}{2}$ " lang war, standen beide Theile noch um etwas mehr, als eine Linie, von einander ab. Ueberhaupt aber entwickelt sich der Gelenkkopf nur sehr langsam, und von den drei Höckern, aus denen er zusammenwächst, bildet sich am langsamsten derjenige aus, welcher dem Körper des Hinterhauptbeines angehört. Bei den zergliederten Embryonen war von dem letztern noch keine Andeutung vorhanden, indess die beiden andern sich schon als mässig starke Aufwulstungen der untern Ränder der Seitentheile darstellten. — Der Körper des Hinterhauptbeins enthielt bei den Embryonen von Testudo und Chelonia, desgleichen bei der jungen Sphargis, noch deutlich das vordre zugespitzte Ende der Rückensaite, das sich bis zu dem Keilbeinkörper hin erstreckte. Der Form nach hatte er bei jenen Embryonen eine Aehnlichkeit mit einem Kartenherzen: jedoch war seine Spitze, die an das Hinterhauptloch angrenzte und woraus sich der eine Höcker für den Gelenkkopf bilden sollte, abgestumpft und mit einem schwachen Ausschnitt versehen. Auch war ein solcher Ausschnitt noch bei den Jungen von Sphargis und Chelonia vorhan-

den, doch bei ihnen kaum nur merkbar. Die untere Fläche dieser Knochentafel bildete bei den Embryonen und Jungen, selbst bei denen aus der Gattung Chelonia, in der sie später sehr uneben ist, noch eine ziemlich gerade Ebne. — An der Schuppe des Hinterhauptbeines befand sich bei dem Embryo von Testudo äusserlich zwar schon eine Längsleiste, doch war sie nur sehr niedrig und überhaupt kaum merkbar: ein Stachel aber, in den sie nach hinten ausgelaufen wäre, fehlte noch gänzlich. Hingegen war bei dem Embryo von Chelonia ein solcher Stachel schon vorhanden, wenngleich nur von einer unbedeutenden Länge: auch war bei ihm die Leiste an der obern Seite der Schuppe schon ziemlich stark ausgewirkt. Die jungen Schildkröten besassen jedenfalls die Leiste und den Stachel, und zwar beide je nach den Arten, denen sie angehörten, um so stärker ausgebildet, je älter sie waren.

Zwischen dem Körper des Hinterhauptbeines und dem Körper des Keilbeins befand sich nicht blos bei den beiden Embryonen, sondern auch noch bei den Jungen von Sphargis und Chelonia ein ziemlich grosser Zwischenraum, der mit Knorpelsubstanz ausgefüllt war, und es lagen also bei ihnen jene Knochenstücke von einander noch ziemlich weit entfernt. Bei andern jungen Schildkröten aber stiessen beide Stücke schon dicht zusammen. Der Keilbeinkörper bildet sich bei den Schildkröten nur in einfacher Zahl: denn selbst bei den reifern Embryonen habe ich nicht das geringste Zeichen auffinden können, dass er ursprünglich aus einem hintern und einem vordern Stücke bestanden hätte, selbst nicht, nachdem ich die bereits ihm angehefteten Flügelbeine entfernt und ihn der Länge nach durchschnitten hatte. Seine Form ist zu der Zeit, da er das Hinterhauptbein noch nicht berührt, die eines mehr oder weniger verlängerten Kartenherzens, seine Lage aber eine solche, dass sein breiteres Ende dem Körper des Hinterhauptbeines zugekehrt erscheint, seine Spitze in die knorplige Scheidewand der Augen- und Nasenhöhlen übergeht. Die breitere, und überhaupt die grössere, oder diejenige Hälfte dieses Knochenstückes, welche hinter dem Hirnanhange [Hypophysis cerebri] ihre Lage hat, bildet sich, wie der Körper des Hinterhauptbeines, in dem zum Kopfe gehörigen tafelförmigen Theile der Belegungsmasse der Rückensaite, die schmälere und dünnere Hälfte aber in der Lücke, welche die paarigen Balken des Schädels, wo sie von jenem Theile der Belegungsmasse ausgehen, ursprünglich zwischen sich lassen. Jedoch entsteht die letztere Hälfte später, als die erstere, und zwar, nachdem die angegebene Lücke durch eine dünne Knorpelplatte geschlossen worden ist, deren Masse sowohl mit dem tafelförmigen Theile der Belegungsmasse, als auch mit den beiden paarigen Schädelbalken in einem unmittelbaren Zusammenhange steht, also wohl aus allen diesen drei Theilen hervorgewuchert ist. Dies ergab sich besonders bei den Jungen der Gattung

Chelonia: denn bei ihnen bestand sie noch in einem nur unvollständig von Knochenerde durchdrungenen Knorpel, indess die andre oder breitere Hälfte, die übrigens ohne scharfe Grenzen in jene erstere überging, sich als eine vollständig ausgebildete Knochenmasse darstellte. Was die Bedeutung des Keilbeinkörpers bei den Schildkröten anbelangt, so entspricht er, seiner Entstehungsweise und Lage nach zu urtheilen, eigentlich nur dem hintern Keilbeinkörper andrer Wirbelthiere, wenngleich er dadurch, dass er nach vorne bis über den Hirnanhang hinausreicht, auch den vordern Keilbeinkörper ersetzt. — Die Keilbeinflügel, die bei der Schildkröte nur in einem Paare vorkommen, und denen des hintern Keilbeins andrer Wirbelthiere entsprechen, fand ich bei allen darauf untersuchten Jungen von Chelonia und Trionyx, und selbst auch bei den Embryonen von Chelonia und Testudo, schon als kleine Knochenstücke vor.

Die Knorpelkapsel, welche sich auch bei den Schildkröten um den häutigen Theil des Ohrlabyrinthes bildet und anfangs eine sehr einfache Form und nur sehr dünne Wandung hat, bleibt in ihrer gegen das Gehirn gekehrten Hälfte bei mehreren Schildkröten [namentlich in den Gattungen Emys und Chelonia], wenn nicht gar bei allen, zeitlebens knorplig. Ihre äussere und grössere Hälfte hingegen verknöchert allmählig, so jedoch, dass in ihr zwei Knochenstücke entstehen, von denen ein jedes einen Theil des häutigen Ohrlabyrinthes, namentlich Theile der halbzirkelförmigen Kanäle, einschliesst, und von denen nur das eine mit dem Namen des Felsenbeines belegt, das andere von Cuvier nicht recht passend Os occipitale externum genannt worden ist. Beide Knochenstücke nun, die zusammengenommen eigentlich nichts anderes als das Felsenbein der höhern Thiere vorstellen, waren zwar schon bei den Embryonen von Testudo und Chelonia zu erkennen, hatten jedoch bei beiden nur erst eine sehr geringe Grösse [zumal bei dem letztern Embryo], so dass sowohl zwischen ihnen selbst, als auch zwischen ihnen und den benachbarten Knochenstücken, noch ziemlich grosse, nur von Knorpel angefüllte Zwischenräume vorkamen. Auch bei den Jungen von Sphargis und Chelonia liessen sie um sich herum noch ziemlich grosse Lücken bemerken, dagegen waren sie bei den Jungen von Land- und Süsswasserschildkröten, welche ich zergliederte, schon mehr oder weniger vollständig theils an einander selbst, theils auch an die benachbarten Knochenstücke herangewachsen, wonach also zu urtheilen jene Knochenstücke sich bei den Seeschildkröten am langsamsten vergrössern. Was aber die Grösse der ganzen theils knorpligen, theils knöchernen Kapsel anbelangt, welche den häutigen Theil des Ohrlabyrinthes einschliesst, so habe ich sie bei jungen Schildkröten im Verhältniss zu dem Umfange der Hirnschale um so bedeutender gefunden, je weniger dieselben an Alter

vorgeschritten waren. — Das Gehörknöchelchen erschien schon bei den reifern Embryonen vollständig ausgebildet.

Die beiden Seitenhälften des Unterkiefers verschmolzen bei den Schildkröten schon sehr frühe, wie dies bereits von Cuvier bemerkt worden ist, der selbst bei den Jungen zwischen beiden Hälften keine Spur von einer Symphysis auffinden konnte [1]). Jedoch geht an dem Kinnwinkel die Verschmelzung der Knochenstücke des Unterkiefers erst etwas später vor sich, als das Junge das Ei verlässt: denn nicht blos bei den Embryonen von Testudo und Chelonia, sondern auch noch bei dem Jungen von Trionyx gangeticus fand ich beide Seitenhälften nur durch eine Symphyse vereinigt. Gleichfalls kam eine solche bei den Jungen von Chelonia Midas und Trionyx aegyptiacus vor, war aber nur äusserst schmal und kaum noch zu erkennen. Bei Terrapene tricarinata aber griffen die Knochenstücke an dem Kinnwinkel mit sehr zackigen Rändern innig in einander, ohne jedoch bereits verwachsen zu sein, indess bei den erstgenannten Schildkröten die einander zugekehrten Ränder der Kinnladenhälften keine Zacken besassen, sondern ziemlich glatt waren.

Die übrigen Knochen des Kopfes verhielten sich nicht allein bei den Jungen, sondern auch schon bei den reifern Embryonen in Hinsicht ihrer Form, relativen Grösse und Verbindung sehr ähnlich, wie bei den Erwachsenen derselben Gattungen, weshalb denn über diese ihre Verhältnisse Nichts weiter anzugeben wäre.

Zwischen den Knochen und der Hautbedeckung des Kopfes fehlt bei den jungen Schildkröten, obgleich auch dieser Theil der Hautbedeckung meistens ziemlich grosse Hornplatten trägt, doch eine solche aus sehr verdichtetem Bindegewebe gebildete, gewöhnlich aber für knorplig gehaltene Schichte, wie sie bei denselben an dem Rumpfe vorkommt. (§. 36.) Es erfahren daher die Knochen des Kopfes nicht dergleichen sonderbare histologische Veränderungen, wie ich sie nachher von mehrern Knochen des Rumpfes angeben werde, sondern es bleiben ihre Höhlen nur mit Knochenmark erfüllt.

§. 4. In einigen Knochenstücken des Schädels geht bei den Schildkröten die Verknöcherung von der Oberfläche, in andern von der Tiefe aus. Das erstere ist der Fall, wie bei den Fröschen, an der Schuppe und den Seitentheilen des Hinterhauptbeines, desgleichen an den Quadratbeinen und den Scheitelbeinen. Namentlich fand ich bei den Jungen von Sphargis und Chelonia, dass bei ihnen diese Theile des Kopfes aus Knorpelmasse bestanden, die von einer nur mässig dicken Knochenrinde umgeben waren. (Bei den erwachsenen Schildkröten bestehen auch diese Theile der Hirnschale durchweg aus Knochensubstanz, indess sie bei erwachsenen Fröschen ge-

[1]) Recherches sur les ossemens fossiles. Quatrième édition. Tom. IX. Pag. 378.

wöhnlich in ihrem Innern noch ziemlich grosse Reste von reinem Knorpel bemerken lassen). Dagegen war für den Körper des Hinterhauptbeines und des Keilbeins die Verknöcherung offenbar von der Tiefe der Knorpelmasse, aus welcher sich diese Knochenstücke herausbilden, ausgegangen. Und eben dasselbe schien der Fall auch für die Stirnbeine, die Felsenbeine und alle platten Knochen des Antlitzes der Fall gewesen zu sein.

Der Unterkiefer zeigte schon bei den reifern Embryonen eine ähnliche Zusammensetzung, wie bei den Erwachsenen derselben Arten: nur waren die 5 einzelnen Knochenstücke, welche in jeder Seitenhälfte desselben den als Achse dienenden Knorpelstrang wie Schienen umgaben, im Verhältniss zu diesem viel dünner, als bei den Erwachsenen, so dass demnach bei jenen Embryonen dieser Knorpelstrang an der Zusammensetzung des Unterkiefers einen viel grössern Antheil, als bei den Erwachsenen hatte.

Auch war bei ihnen aus dem hintern Ende des erwähnten Knorpelstranges, der den Meckel'schen Knorpel der Säugethiere vorstellt, noch nicht durch eine Verknöcherung derjenige Theil des Unterkiefers entstanden, welcher von Cuvier das Articule genannt worden ist. Ausserdem aber fehlte dieser Theil sogar noch bei allen Jungen der Gattungen Sphargis, Chelonia und Trionyx, welche ich zergliedern konnte: dagegen war er bei den untersuchten Jungen andrer Schildkröten schon sichtbar. Diese Verschiedenheit aber in der Zeit seines Auftretens steht in Uebereinstimmung damit, dass er bei den Seeschildkröten und in der Gattung Trionyx eine verhältnissmässig nur sehr geringe, bei andern Schildkröten eine viel erheblichere Grösse erlangt.

§. 5. Dass die Scheidewand der Augen- und Nasenhöhlen, die bei den Schildkröten für immer knorplig bleibt, sich aus denjenigen Theilen der Belegungsmasse der Rückensaite, welche ich die paarigen Balken des Schädels genannt habe, durch Verschmelzung und Vergrösserung derselben entwickelt, scheint mir nach der Analogie mit andern Wirbelthieren keinem Zweifel zu unterliegen. Ob sich aber die sogenannten vordern Stirnbeine aus dieser Knorpelpartie, oder vielmehr, wie namentlich die Nasenbeine andrer Thiere, nur auf derselben gebildet hatten, muss ich dahin gestellt sein lassen. Für die letztere Entstehungsweise spricht jedoch der Umstand, dass die vordere Hälfte der eben erwähnten Knochenstücke, wie die Nasenbeine andrer Thiere, auf zwei flügelartigen, in dünnen Knorpelplatten bestehenden Ausbreitungen jener Scheidewand liegen, die oben und seitlich die Nasenhöhlen auskleiden und nach innen mit der Schleimhaut dieser Höhlen bedeckt sind. — Sowohl in der Jugend, als auch im spätern Alter der Schildkröten kommen bei denselben zwei auf beide Seitenhälften des Kopfes vertheilte, gleich nach aussen von der har-

ten Hirnhaut gelegne, mehr oder weniger breite und unregelmässig geformte Knorpelstreifen vor, die zu beiden Seiten des Keilbeinkörpers von der Grundfläche der Hirnschale ausgehen, dicht vor der Knorpel- und Knochenmasse des innern Ohres, von der sie leicht sich trennen lassen, aufsteigen, und darauf sich an der innern Seite der Scheitelbeine bis in die Gegend der Mittelebne des Kopfes hin erstrecken, nach vorne aber in die knorpligen Wandungen der Augenhöhlen übergehen. Allem Anscheine nach sind auch diese Knorpelstreifen, die übrigens bei den Seeschildkröten die grösste Breite und Dicke erlangen, und von denen ich bisher bei höhern Wirbelthieren, wie auch bei Fröschen und Kröten, nichts Aehnliches bemerkt habe, Ausläufer der Belegungsmasse der Rückensaite. Ob sie in einer frühern Entwickelungszeit zu denjenigen Knorpelpartien, aus welchen sich die Scheitel- und Stirnbeine bilden, in einer nähern Beziehung stehen, würde noch dereinst zu untersuchen sein.

Auch von den unpaarigen Balken des Schädels fand ich bei den ältern Embryonen, und selbst noch bei den Jungen von Seeschildkröten, Spuren vor. Sie bestanden in einem schmalen und sehr dünnen, wie überhaupt nur kleinen Knorpelstreifen, der in einer mässig hohen Querfalte der harten Hirnhaut befindlich war, welche Falte hinter dem Hirnanhange da vorkam, wo namentlich bei den Säugethieren die Lehne des Türkensattels bemerkt wird. Bei erwachsenen Schildkröten aber konnte ich einen solchen Knorpelüberrest nicht auffinden: auch erschien mir bei ihnen die Falte, die ihn bei den Jungen einschloss, verhältnissmässig viel niedriger.

B. Wirbelsäule.

§. 6. In Hinsicht der Gestalt waren die Hals- und Schwanzwirbel nicht blos bei den untersuchten jungen Schildkröten, sondern auch schon bei den Embryonen der Chelonia und Testudo, denen erwachsener Exemplare dieser Thiere sehr ähnlich. Namentlich besassen selbst bei jenen Embryonen fast alle Halswirbel an ihrem Körper, wie bei den Erwachsenen, eine oder zwei recht grosse Gelenkköpfe, und an ihrem Bogen mässig grosse Processus obliqui. Die Körper der Rücken- und Kreuzwirbel erschienen zwar im Verhältniss zu ihrer Dicke etwas kürzer, als bei den Erwachsenen, doch hatten alle ungefähr die Form von Rinnen, indem ihre obere Fläche, und zwar am bedeutendsten bei der Sphargis, concav, dagegen die untere in einem noch weit höhern Grade convex war. Auch waren sie an ihren Enden schon etwas dicker, als in der Mitte. Anders hingegen, als bei den Erwachsenen, verhielten sich bei den eben genannten Embryonen die Bogen dieser Wirbel. Nirgend waren sie so breit, dass sich zwei benachbarte berührt hätten; sondern es liessen je zwei in ihrer ganzen Höhe einen ziemlich grossen Zwischenraum zwischen sich, der

von zwei vereinigten fibrösen Häuten ausgefüllt war, nämlich von der harten Haut des Rückenmarks und von einer mässig dicken Fascie, die äusserlich von einem Bogen zum andern herüberlief und in die Knochenhaut derselben überging. Indess zeigten die Bogen in ihrer Form schon eine Annäherung in diejenige, welche diese Stücke bei den Erwachsenen darbieten: denn unten, wo sie von den Körpern der Wirbel ausgingen, waren sie schon ziemlich breit, weiter nach oben schmäler, und in ihrem obersten Theile oder der Mitte am breitesten. Ein jeder Bogen ging von dem vordern Drittel des Körpers seines Wirbels ab, war aber an allen Wirbeln des Rumpfes, mit Ausnahme des vordersten, sehr schräge nach vorn gerichtet. Auch war er an eben denselben Wirbeln, während er an seinen Enden an Breite zugenommen hatte, nach vorne über den Körper seines Wirbels eine mässig grosse Strecke hinausgewachsen, so dass er zum Theil auch auf dem Körper des zunächst vor ihm liegenden Wirbels zu ruhen gekommen war. Noch breiter aber war an dem zweiten und den folgenden 12 Rumpfwirbeln der mittlere oder oberste Theil des Bogens geworden, und es stellte dieser gleichsam ein kleines Schild dar, das bei der Testudo (Tab. III, Fig. 10.) die Form eines Ovals, bei der Chelonia (Tab. IV, Fig. 1.) die eines Kartenherzens hatte, und dessen grösster Durchmesser in der Mittelebene des Leibes lag. Bei näherer Betrachtung ergab sich indess, dass ein jedes solches Schild eigentlich durch eine nach oben gegangene Wucherung der Substanz des Bogens entstanden war, indem es einen gerade aufsteigenden Fortsatz darstellte, der im Verhältniss zu der Grösse des Wirbelbogens, welchem er angehörte, im Ganzen eine beträchtliche Breite hatte. Dagegen war die Höhe dieser Fortsätze höchst unbedeutend, selbst an dem zweiten und den sechs folgenden Rumpfwirbeln, an denen sie sich grösser, als an den übrigen, zeigten. Die nach oben gekehrte Fläche dieser Fortsätze war im Allgemeinen ein wenig convex, die Seitenflächen aber waren gerade und ziemlich senkrecht gerichtet. Die Kante, die durch das Zusammentreffen dieser verschiedenen Flächen gebildet wurde, war ein ziemlich rechter Winkel, sprang also seitwärts nicht merklich oder doch nicht erheblich vor.

Wie die Untersuchung weiter entwickelter Schildkröten auswies, bleiben an den hintersten Rumpfwirbeln die Andeutungen von Dornfortsätzen in ihrer Entwickelung sehr zurück. Dagegen wuchert an dem zweiten und den sechs folgenden Rumpfwirbeln aus der Mitte der Bogen derselben die Substanz, je später, desto mehr hervor, und es verhalten sich an ihnen die Bogen in dieser Hinsicht, wie die Bogen vieler Wirbel bei der Mehrzahl der Vertebraten. Allein statt dass bei andern Wirbelthieren der neue Anwuchs zwischen den Rückenmuskeln immer mehr in die Höhe geht, und das im Allgemeinen um so mehr, je dicker die Lagen der Rückenmuskeln

werden, in Folge davon aber sich zu einem mehr oder weniger langen Strahl, zu einem wahren Processus spinosus ausbildet, bietet derselbe bei den Schildkröten grade ein entgegengesetztes Verhalten dar. Denn bei diesen Amphibien, bei denen sich nur wenige Rückenmuskeln und diese ausserdem nur schwach ausbilden (§. 42.), so dass überhaupt ihre Rückenmuskeln die Hautbedeckung nicht erheblich von den Bogen der Rumpfwirbel entfernen können, kommt jener neue Auswuchs mehrerer Wirbelbogen sogleich, wie er entsteht, mit einer dicht unter der Hautbedeckung liegenden Schichte eines dichten Bindegewebes in Berührung, geht darauf unter derselben und der Hautbedeckung in die Breite, indem er theils nach vorn und hinten, theils auch seitwärts sich ausdehnt, und nimmt die Form einer Platte an, die auf ihrem Wirbelbogen, wie auf einer Unterlage oder einem Fusse, ruht. Ganz richtig haben demnach Bojanus, Meckel und Andre diese Platten für Seitenstücke oder analoge Theile der Dornfortsätze andrer Thiere ausgegeben, wenn gleich dieselben, wenn sie ihre Ausbildung erreicht haben, in der Form mit gewöhnlichen Dornfortsätzen gar keine Aehnlichkeit mehr bemerken lassen. Haben die Dornfortsätze endlich ihre völlige Ausbildung erlangt, so sind sie an einander dicht angeschlossen und setzen die Reihe der mittlern oder unpaarigen Platten des Rückenschildes zum grössern Theile, jedoch nicht ganz und gar, zusammen: denn die vorderste Platte und diejenigen in der Reihe, welche hinter dem achten Wirbel des Rumpfes liegen, und deren Zahl nicht bei allen Schildkröten gleich ist, haben, wie ich weiterhin noch näher angeben werde (§. 25.), einen ganz andern Ursprung. — Die Ausbildung der oben bezeichneten 7 vordern und immer grösser werdenden Dornfortsätze geht nach der Enthüllung der Embryonen nicht besonders rasch vor sich. Unter den jungen Schildkröten, die ich untersuchte, waren sie bei Sphargis (Tab. IV, Fig. 3.) und Chelonia imbricata nicht merklich weiter entwickelt, als bei dem Embryo von Chelonia Midas, hatten ebenfalls noch an der obern Seite die Form eines Kartenherzens, dessen schmäleres Ende nach vorne gerichtet war, und bestanden noch beinahe ganz aus Knorpelsubstanz. Etwas, doch nur wenig weiter waren sie bei den Jungen von Chelonia Midas und Chelonia virgata entwickelt. (Tab. V, Fig, 1.) Auch an diesen gewährten sie bei der Ansicht von oben noch die Form von Kartenherzen, — welche Form ihnen nur bei den Seeschildkröten zu einer gewissen Zeit eigen zu sein scheint — liefen aber an dem dünnern Ende in eine ziemlich lange, mässig breite und stumpf abgerundete Spitze aus, die über den Wirbelbogen, dem ein solcher Fortsatz angehörte, nach vorne ein wenig vorsprang, weshalb die Zwischenräume zwischen den Dornfortsätzen verhältnissmässig kleiner waren, als bei dem Embryo derselben Gattung. Auch waren alle diese Fortsätze, die noch zum grössten Theil aus Knor-

pel bestanden und nur erst eine sehr dünne Knochenkruste besassen, etwas höher und besonders an ihrem obern Ende etwas breiter geworden, so dass sie an ihrer Basis merklich schmäler, als an ihrer obern Fläche, erschienen. Doch hatten sie nicht alle eine gleiche Höhe, auch nicht an ihrer obern Seite eine absolut und im Verhältniss zu ihrer Basis gleiche Breite. (Tab. VI, Fig. 9 und 10.) — Noch etwas mehr hatten sie an Breite bei den Jungen von Trionyx gangeticus (Tab. VI, Fig. 14.), Terrapene tricarinata (Tab. V, Fig. 3.) und Emys europaea gewonnen, so dass sie bei denselben schon mehr, als bei der Chelonia virgata, eine Annäherung an die Form von Platten erkennen liessen. (Siehe Tab. III, Fig. 8, wo ein Wirbelbogen und Dornfortsatz des ältern Exemplares von Emys europaea abgebildet ist.) Von oben angesehen waren sie übrigens entweder oval, oder gestreckt-ellipsoidisch und an den Enden wie quer abgeschnitten. Zwischen ihnen befanden sich noch ziemlich grosse Zwischenräume, besonders bei der Terrapene tricarinata. (Tab. V, Fig. 3.) Aehnlich geformt und gleichfalls im Verhältniss zu ihrer Länge noch nicht so breit, wie bei den Erwachsenen, waren sie auch bei der jungen Emys lutaria, stiessen aber mit ihren Enden schon dicht an einander. Bei Platemys Spixii, Trionyx ocellatus, Pentonyx capensis und Terrapene pensylvanica hatten sie schon eine solche Form, wie bei den Erwachsenen derselben Arten erlangt, und waren auch so gross geworden, dass sie dicht an einander stiessen. (Tab. V, Fig. 2. und Fig. 4.) — An dem vordersten Rumpfwirbel zeigt sich bei den Land- und Süsswasserschildkröten entweder gar keine, oder doch nur eine schwache Andeutung von einem Dornfortsatze. Bei den Seeschildkröten aber bildet sich an demselben zwar ein ziemlich hoher und überhaupt ziemlich grosser Dornfortsatz, doch breitet sich dieser nicht, wie die nächstfolgenden, an seinem obern Theile zu einer horizontalen Tafel aus, sondern stellt einen senkrecht stehenden einfachen Auswuchs seines Wirbelbogens dar, und wird von dem tafelförmigen Theile des nächstfolgenden Dornfortsatzes ganz überwölbt. An dem neunten Rumpfwirbel und den nächstfolgenden bildet sich bei den Schildkröten im Allgemeinen zwar eine platte Erhöhung auf dem Bogen aus, doch bleibt dieselbe nur sehr niedrig, und behält überhaupt für immer nur ein solches Aussehen, wie sie es schon bei den reifen Embryonen und den Neugebornen hat.

Die Bogenschenkel der Rumpfwirbel erlangen, wie bekannt, bei manchen Schildkröten eine sehr ansehnliche Breite, so dass die grossen Lücken, die sich bei den reifern Embryonen jederseits zwischen ihnen befinden, dadurch bedeutend verkleinert werden. Und dieses starke Wachsthum in die Breite geht an ihnen, nach der Enthüllung der Embryonen, ziemlich rasch vor sich: denn bei dem jungen Trionyx

gangeticus und Trionyx ocellatus hatten sie schon eine ansehnliche Breite erlangt, dass je zweie nur an der Mitte ihrer Höhe noch eine mässig grosse Lücke für den Durchgang eines Spinalnerven und zweier Blutgefässe zwischen sich liessen, oben und unten aber zusammenstiessen. Noch ausgedehnter war ihre Vereinigung bei der jungen Platemys, indem bei dieser die Lücke zwischen je zwei Bogenschenkeln nur ein sehr kleines Loch darstellte. Bei andern Schildkröten erlangen die Bogenschenkel der Rumpfwirbel eine viel weniger grosse Breite, wie z. B. bei Emys europaea, und bei noch andern, wie namentlich bei denen aus der Gattung Testudo, kann man sie im Verhältniss zu ihren Wirbelkörpern nur schmal nennen.

Die Querfortsätze der Kreuzbein- und Schwanzwirbel, die nahe an den Körpern von den Bogenschenkeln dieser Wirbel abgehen und für immer eine sehr einfache Form behalten, waren an den Embryonen von Chelonia und Testudo in ihrer Entwickelung noch sehr zurück, indem selbst die des Kreuzbeins erst eine geringe Länge und überhaupt nur eine geringe Grösse hatten, die des Schwanzes aber der Mehrzahl nach noch fehlten. Bei den andern untersuchten jungen Schildkröten waren sie zwar weiter entwickelt, doch hatten selbst die des Kreuzbeins bei fast allen noch eine verhältnissmässig geringere Länge, als bei den Erwachsenen derselben Arten.

§. 7. Eine Rückensaite [Chorda dorsalis] war bei den Embryonen von Testudo und Chelonia, wie auch bei den Jungen von Sphargis und Chelonia Midas noch sehr deutlich vorhanden, und erstreckte sich bei ihnen noch ohne Unterbrechung von dem hintersten Schwanzwirbel bis in das Hinterhauptbein. Eben dasselbe war auch der Fall bei dem jüngern Exemplar von Emys europaea. Im Verhältniss zu der Dicke der Wirbelkörper, durch die sie hindurch lief, war sie am dicksten bei dem Embryo von Chelonia und der jungen Sphargis, doch auch bei ihnen im Ganzen nur dünn und dabei so geformt, dass sie von dem mittlern Theile eines jeden Wirbels, wo sie im Verhältniss zu ihm die grösste Dicke hatte, gegen die Enden desselben sich ziemlich stark verjüngte, also auf der Grenze je zweier Wirbel im Allgemeinen am dünnsten war. (Tab. VI, Fig. 8, a.) Ihre beiden wesentlichen Theile, die Scheide und der Kern, liessen sich bei den angeführten Seeschildkröten noch hinreichend deutlich unterscheiden. Auch konnte ich in dem Kern, der beinahe die Festigkeit eines Knorpels hatte und mit der mässig dicken häutigen Scheide nur locker zusammenhing, noch deutlich eine Zusammensetzung aus Zellen erkennen. Bei dem Embryo von Testudo hatte die Rückensaite in den einzelnen Wirbeln allenthalben eine ziemlich gleiche Dicke, schien aber in einigen Gegenden nicht drehrund, sondern von rechts und links ziemlich stark abgeplattet zu sein. Ob ihr Kern noch vorhanden war, oder ob sie nur allein aus ihrer Scheide bestand,

liess sich ihrer grossen Zartheit wegen nicht gehörig ermitteln. Bei mehrern andern jungen Schildkröten, die ich auf ihre Rückensaite untersuchte, erstreckte sich dieselbe nicht mehr durch die ganze Wirbelsäule, sondern war von vorne her mehr oder weniger weit nach hinten verschwunden. Bei der jungen Chelonia virgata reichte sie vom hintern Theile des Schwanzes bis auf die Mitte des Halses: zudem war sie in der Mitte der einzelnen Wirbel, namentlich der Wirbel des Rumpfes und Halses, merklich, wenn gleich nur mässig, dünner, als an den Enden derselben, und verhielt sich also in dieser Hinsicht umgekehrt, als bei der viel jüngern Sphargis und dem Embryo von Chelonia. Scheide und Kern liessen sich an ihr noch hinreichend unterscheiden, besonders an den dickern Stellen. Bei dem ältern Exemplar von Emys europaea und der Terrapene tricarinata ging sie von dem Ende des Schwanzes nur bis zu dem Halse, und bei dem Trionyx ocellatus nur bis zu dem Rumpfe hin. Stellenweise war bei ihnen dieser noch vorhandene fadenförmige Theil so überaus zart, dass er kaum noch erkannt werden konnte. Ausserdem aber bemerkte ich bei Trionyx ocellatus noch Reste der Rückensaite, die unter einander nicht mehr im Zusammenhange standen. Sie kamen in dem Rumpfe vor, folgten so in einer Reihe auf einander, dass je einer zwischen je zwei Wirbeln inmitten der Knorpelsubstanz, durch welche die bereits verknöcherten Theile der Körper derselben in einander übergingen, seine Lage hatte, bildeten lauter kurze und an beiden Enden spitze Doppelkegel, waren mit dem einen Ende nach hinten, mit dem andern nach vorn gerichtet, hatten eine absolut und relativ nur sehr geringe Grösse, und bestanden, allem Anschein nach, nur allein aus einem Theile der Scheide der Rückensaite. Bei der Platemys waren eben so beschaffene Reste der Rückensaite vorhanden, bei ihr aber zwischen den Schwanzwirbeln, innerhalb der faserknorpligen Substanz, durch welche die verknöcherten Theile der Körper derselben zusammengehalten wurden, indess im Halse und Rumpfe sogar von solchen Resten jede Spur verschwunden war. — Nach dem Angeführten wird also bei den Schildkröten die Rückensaite nicht so, wie es bei den Gräthenfischen und Plagiostomen der Fall ist, zuerst in der Mitte, sondern an dem Ende der einzelnen Wirbelkörper dünner und gleichsam eingeschnürt: später aber erfährt sie an dem mittlern Theile der einzelnen Wirbelkörper eine stärkere Resorption, als gegen die Enden derselben und zwischen ihnen, in Folge deren sie in den Wirbelkörpern selbst schon früher verschwindet, als zwischen ihnen. Im Ganzen aber wird sie allmählig von vorne nach hinten aufgelöst, so dass sie zuerst im Halse, zuletzt im Schwanze völlig verschwindet.

Am dicksten, im Verhältniss zu dem Leibe im Ganzen und zu der Wirbelsäule insbesondere, erscheint die Rückensaite bei den Fischen, nächst ihnen aber bei den

Batrachiern. Auch bleibt sie bei diesen Thieren am längsten bestehen; bei mehrern Knorpelfischen sogar das ganze Leben hindurch. Bei Embryonen des Blennius viviparus, die eine Länge von 1″ 5‴ hatten und deren Nabelsack beinahe schon verschwunden war, besass sie noch eine bedeutende Dicke, indess die Wirbelkörper, die auf ihr aufgereiht und bereits verknöchert waren, nur das Aussehn höchst dünner Ringe hatten. (Tab. VI, Fig. 1.) Nicht dünner war sie bei Embryonen desselben Fisches, die zur Geburt schon reif erschienen und eine Länge von 1″ 7‴ hatten, obgleich in ihnen die ringförmigen Wirbelkörper schon merklich dicker geworden waren. Gleichfalls traf ich sie von einer ziemlichen Dicke in jungen Cyprinen an, die schon eine Länge von beinahe 5 Linien hatten, und von mir zwischen dem Mantel und den Kiemen einiger Anodonten gefunden worden waren [1]), wie auch bei jungen Exemplaren von Ammodytes tobianus, deren Länge 9‴ betrug. Nicht dünner im Verhältniss zu den Wirbelkörpern, als bei den oben angegebenen kleinern Embryonen des Blennius, wohl aber etwas dünner im Verhältniss zu der Dicke der ringförmigen Wirbelkörper, erschien mir die Rückensaite bei Larven der Rana esculenta, deren Vorderbeine zum Durchbrechen nach aussen schon beinahe reif waren. Nur sehr dünn dagegen erscheint die Rückensaite im Verhältniss zu dem ganzen Leibe selbst dann, wann sie relativ am grössten ist, bei den beschuppten Amphibien, den Vögeln und den Säugethieren, und zwar am dünnsten bei den Säugethieren. Eben dasselbe gilt auch von ihr, wenn man zu der Zeit, da sie ihre grösste Dicke erlangt hat und bald zu schwinden beginnen will, diese ihre Dicke mit der Dicke vergleicht, welche dann bereits die Wirbelkörper gewonnen haben. In dieser letztern Hinsicht fand ich sie bei den Schlangen, Eidechsen, Schildkröten, Vögeln und Säugethieren um so dünner, je weiter in der Reihe dieser Thiere von den Schlangen ein jedes der übrigen entfernt steht. Ausserdem aber vergeht die Rückensaite bei allen diesen Thieren früher, als bei den Batrachiern, und zwar am frühesten bei den Säugethieren. Doch lässt sie auch bei ihnen sich noch später erkennen, als man meistens gemeint hat. So sah ich sie noch sehr deutlich bei Schweinsembryonen, die vom Scheitel bis zur Schwanzwurzel eine Länge von einem Zolle und einer oder auch mehreren Linien hatten, bei dem Hähnchen vom 18ten Tage der Bebrütung in dem grössern Theile der Wirbelsäule [denn in den vordersten Halswirbeln war sie schon verschwunden], bei einer 5 Tage alten Taube in dem Schwanze, Rumpfe und hintern Theile des Halses, jedoch mit Unterbrechungen in

[1]) Nach Doellinger's und Oken's Angaben kommen in Süsswassermuscheln mitunter junge Stichlinge vor; dass aber die oben erwähnten Fischchen nicht Stichlinge, sondern Cyprinen waren, ergab sich besonders aus der Form ihrer Schwimmblase.

dem mittlern schon verknöcherten Theile der einzelnen Wirbelkörper, bei Embryonen der Natter und der Lacerta agilis, die schon beschuppt, verschiedentlich gefärbt und überhaupt zur Enthüllung reif waren, und bei Schildkröten auch noch dann, wann sie, wie schon angeführt, das Ei vor längerer Zeit verlassen hatten.

§. 8. Die Verknöcherung hatte bei dem Embryo der Chelonia schon in allen Wirbeln begonnen, war aber in dem einen mehr, in dem andern weniger weit vorgeschritten. Auch war sie im Ganzen nur erst wenig weiter bei der jungen Sphargis gelangt. Bei beiden nun aber war in dem Körper der Wirbel die Knochensubstanz so abgelagert, dass sie nur in dem mittlern Theile desselben vorkam, indess die beiden Enden eines jeden Wirbelkörpers in einer längern oder kürzern Strecke, die mit der grössern oder geringern Länge desselben eine gewisse Uebereinstimmung zeigte, noch völlig knorplig waren. (Tab. VI, Fig. 8.) Absolut und relativ am längsten waren die noch knorpligen Endabschnitte an den Rückenwirbeln, am kürzesten hingegen an den Schwanzwirbeln. Der Hauptsache nach bildete die Knochensubstanz in jedem Wirbelkörper zwei an beiden Enden offene Röhren, die an Weite unter einander sehr ungleich waren, und von denen die kleinere die Rückensaite dicht umschloss und jedenfalls eine nur sehr dünne Wandung hatte, die grössere aber an der Oberfläche des Wirbelkörpers entstanden war und in den verschiedenen Wirbeln eine sehr verschiedne Dicke besass. Ungefähr nur eben so dickwandig, wie jene erstere oder innere Röhre, war die letztere in den Rumpfwirbeln der Chelonia, erheblich dicker hingegen in den gleichnamigen Wirbeln der Sphargis. Nach unten, in der Nähe der convexen Seite der Körper dieser Wirbel, berührten sich beide Röhren, oder waren selbst zum Theil verwachsen. (Tab. VI, Fig. 2 und 4, b und d.) In dem ziemlich weiten Raume aber, der sich zwischen beiden befand, ging die Knorpelsubstanz gleichsam in zwei dicken Strängen, die von einander ziemlich weit entfernt zu beiden Seiten der Mittelebene lagen (ebendaselbst a.), von dem einen knorpligen Ende des Wirbelkörpers zu dem andern hin und in dasselbe über. Nach aussen lagen beide Stränge mit einer breiten Fläche der grössern oder oberflächlichen Knochenröhre dicht an, und von dieser aus schlug sich eine blattartig dünne Fortsetzung über die ganze übrige Fläche eines jeden Stranges unter der Form einer Rinne (c.) so herüber, dass der Strang auch für sich allein von einer knöchernen Scheide völlig und zwar sehr knapp umgeben wurde, nämlich durch einen Theil der äussern Knochenröhre und die erwähnte nach innen gegangene Fortsetzung derselben. Den noch übrigen Raum im Innern des Wirbelkörpers, denjenigen, welcher zwischen der äussern Knochenröhre nebst den Scheiden jener Knorpelstränge und der Knochenröhre der Rückensaite befindlich war (f.), füllte eine mässig

weiche bröckliche Masse aus, die eine gelbliche Farbe hatte, eine kaum bemerkbare Menge von Fett enthielt, und noch deutlich, obgleich die Thiere schon mehrere Jahre im Weingeist gelegen hatten, eine Zusammensetzung aus leicht trennbaren und sehr kleinen Zellen erkennen liess. Eine eben solche Masse kam aber auch in mehreren kleinen Höhlen vor, die sich bei der Sphargis in der Knochensubstanz der äussern Röhre befanden und eine sehr unregelmässige Form hatten. Zu einer klaren Einsicht in den Ursprung, die weitern Veränderungen und die Bedeutung dieser bröcklichen Masse konnte ich nur erst durch die Untersuchung der Röhrenknochen einiger andern jungen Schildkröten, die in ihrer Entwickelung schon grössere Fortschritte gemacht hatten, gelangen. Ein Näheres darüber werde ich daher erst weiterhin (§. 33.) anführen, hier aber nur das Resultat angeben, dass die erwähnte Masse, die lediglich durch die Einwirkung des Weingeistes eine bröckliche Beschaffenheit erhalten hatte, durch eine stellweise Umbildung des Knorpels entstanden war, wobei seine feste Grundsubstanz aufgelöst und zum Theil resorbirt, zum Theil in eine gallertartige Masse aufgelöst wurde, seine weichern Zellen aber übrig blieben und zum Theil an Umfang zunahmen, dass ferner mit der Zeit in diesen Zellen immer mehr Fett abgelagert wird, und dass sie überhaupt die Bildungsstätte des Knochenfettes sind. — Ich werde daher im Folgenden die erwähnte bröcklige und etwas gelbliche Masse immer das Knochenmark nennen [1]). — Weiter schon, als in den Wirbeln des Rumpfes, war bei dem Embryo von Chelonia und der jungen Sphargis die Verknöcherung in den Hals- und Schwanzwirbeln vorgeschritten. (Tab. VI, Fig. 3. und 5.) Die äussere und die innere Knochenröhre, die in den Körpern auch dieser Wirbel vorhanden waren, und von denen die erstere in den Halswirbeln hoch nach oben [in der Nähe der obern Seite derselben] lag, hatten schon eine dickere Wandung erlangt, indess die beiden Knorpelstränge dünner geworden waren, auch das Knochenmark zwischen den Scheiden dieser Stränge und der knöchernen Röhre der Rückensaite in verhältnissmässig geringerer Masse vorhanden war. Bei dem Embryo von Chelonia hatten diese Fortschritte der Verknöcherung in den vordern Halswirbeln schon den Erfolg gehabt, dass die in den Körpern derselben vorhandene innere Knochenröhre fast an ihrer ganzen Oberfläche die viel dickwandigere äussere Knochenröhre nebst den Fortsetzungen, die diese Röhre für die beiden Knorpelstränge abgegeben hatte, berührte. Auch waren jene Stränge beinahe ganz verdrängt worden, und überhaupt bestanden die Körper der vordern Halswirbel

[1]) Ueber die Beschaffenheit der Knorpel der Wirbelthiere und die Veränderungen, die in ihnen bei der Verknöcherung vor sich gehen, habe ich ein Näheres in einer Abhandlung angegeben, die in Johannes Müller's Archiv erscheinen wird.

in dem mittlern grössern Theil ihrer Länge beinahe ganz aus einer Knochensubstanz, die mehrere kleine mit einer gelblichen bröckligen Masse, oder dem Knochenmark, erfüllte Höhlen einschloss. In den hintern Schwanzwirbeln aber war sowohl bei dem Embryo von Chelonia, als auch bei der jungen Sphargis, von den erwähnten Knorpelsträngen keine Spur zu bemerken, sondern die Rückensaite war in dem mittlern Theil der Körper dieser Wirbel nur allein von Knochensubstanz umgeben. — Noch wäre in Betreff dieser Schildkröten anzuführen, dass an den Körpern ihrer Rumpfwirbel die äussere Knochenröhre jederseits eine mässig grosse Oeffnung hatte, durch die sich die Substanz des zunächst gelegenen Knorpelstranges hindurch in die Knorpelsubstanz eines Bogenschenkels fortsetzte, dass aber an den Körpern der Hals- und Schwanzwirbel dergleichen Oeffnungen ganz fehlten, obgleich sie in einer frühern Zeit des Fruchtlebens wahrscheinlich auch hier vorhanden waren.

Bei den Jungen von Emys europaea, Em. lutaria, Terrapene tricarinata, waren die Körper fast aller Wirbel an ihren Enden nicht mehr knorplig, sondern schon in ihrer ganzen Länge verknöchert. Nur allein die Halswirbel besassen an den Enden, wo eine Gelenkfläche vorkam, einen dünnen Ueberzug von Knorpelsubstanz. Dagegen kamen im Innern der Körper der Rumpfwirbel noch ziemlich grosse Ueberreste solcher Knorpelstränge vor, wie ich sie bei den jüngern Seeschildkröten gefunden hatte, indess dergleichen in den Wirbeln des Schwanzes und fast allen Wirbeln des Halses fehlten. Die innere und äussere Knochenröhre eines jeden Wirbelkörpers waren an den Flächen, die sie einander zukehrten, allenthalben verschmolzen, liessen sich aber namentlich bei den Jungen von Emys an ihrer verschiednen Textur noch von einander unterscheiden. Die innere nämlich hatte eine schwammige Beschaffenheit und ihre kleinen Höhlen waren mit Knochenmark ausgefüllt, dagegen war die äussere merklich fester, doch weniger an den Enden der Wirbelkörper, als in der Mitte, wo sie eine glasartige Beschaffenheit hatte und auch, wenn sie mit Wasser oder Weingeist getränkt worden war, ganz durchsichtig und beinahe farblos erschien. Bei der Terrapene aber, an deren Wirbelkörpern die beiden erwähnten Knochenröhren viel dünnwandiger waren, hatten diese ein gleich festes Gefüge. Was die Gelenkköpfe anbelangt, die sich bei der Emys und Terrapene an den Körpern fast aller Halswirbel befanden, so zeigte sich ihre Knochenmasse als eine gerade Fortsetzung von derjenigen, aus welcher der übrige Theil der Wirbelkörper bestand. Und da dieses schon bei noch sehr jungen Thieren der Fall war, so glaube ich daraus folgern zu dürfen, dass bei den Schildkröten eben so wenig, wie nach meinen Beobachtungen bei den Schlangen, in den Gelenkköpfen der Wirbel besondre Knochenkerne entstehen, die bei ihrer Vergrösserung mit der übrigen Knochenmasse der

Wirbelkörper zusammenwüchsen, sondern dass von der Mitte dieser Körper aus die Knochenmasse allmählig bis in die Gelenkköpfe hineinwächst.

Bei Platemys Spixii und Trionyx ocellatus waren die Körper aller Wirbel schon durchweg verknöchert, so dass in ihnen keine Reste von Knorpelsträngen mehr bemerkt werden konnten. Ihre Rindensubstanz war sehr fest, ihre Diploë zwar locker, doch weniger, als bei der Emys europaea, aber ebenfalls in ihren Höhlen mit einer weichen, aus Zellen zusammengesetzten Masse [Knochenmark] ausgefüllt.

An die Angaben, die ich in dem Obigen über die Wirbelkörper der Schildkröten gemacht habe, will ich noch einige Bemerkungen anreihen, die sich auf die Verknöcherung der Wirbelkörper bei den Wirbelthieren überhaupt beziehen. — Soweit meine Erfahrungen reichen, beginnt die Verknöcherung dieser Skeletstücke schon dann, wann noch die Rückensaite vorhanden ist. Die Weise aber, nach der sie vor sich geht, ist bei den verschiedenen Wirbelthieren sehr verschieden und hängt zum Theil, doch keinesweges gänzlich, von dem Verhältniss ab, in welchem zu der Zeit, da in den Wirbelkörpern die Verknöcherung beginnt, diese Körper und die von ihnen eingeschlossene Rückensaite zu einander in Hinsicht ihrer Dicke stehen.

1) Bei den Gräthenfischen [namentlich bei Blennius viviparus und Cyprinus], wie auch bei den Batrachiern [namentlich bei Rana esculenta und Rana temporaria], ist zu der Zeit, da in ihnen die Verknöcherung der Wirbelkörper beginnt, die Rückensaite im Verhältniss zu dem ganzen Leibe bedeutend dick, dagegen die Substanz für die Wirbelkörper und deren Bänder nur in einer so geringen Quantität um sie abgelagert, dass dieselbe ein nur sehr dünnwandiges Rohr darstellt. Die Knochensubstanz, die sich nun in diesem Rohre einstellt, nimmt sogleich die ganze Dicke der Wandung desselben ein, und bildet sehr bald eine Reihe dünner einfacher Ringe, die ganz aus Knochenmasse bestehen. (Tab. VI, Fig. 1, a.) Die weitere Entwickelung der Wirbelkörper aber beruht nur auf der Vergrösserung jener einzelnen Ringe, indem dieselben, unter Absatz neuer Knochensubstanz, theils an Länge, theils auch, so nach innen [gegen ihre Achse] wie nach aussen anschwellend, an Dicke immer mehr zunehmen, wobei die Rückensaite von ihnen allmählich theilweise abgeschnürt und verdrängt wird.

2) Weit dünner ist bei den Schlangen und Eidechsen, wenn in ihnen die Verknöcherung der Wirbelkörper beginnt, die Rückensaite, hingegen im Verhältniss zu dieser erheblich dicker das sie einschliessende und von den Wirbelkörpern und deren Bändern dargestellte Rohr. Wird darauf in den Wirbelkörpern Knochensubstanz abgelagert, so erscheint diese anfangs zunächst der Oberfläche derselben, und bildet dann für jeden einen Ring, der nicht, wie in den Gräthenfischen und Batrachiern, sogleich

die Rückensaite ganz knapp umgiebt, sondern noch durch einen Zwischenraum von ihr getrennt ist. Allmählig aber wird auch dieser Zwischenraum, der von dem noch knorpligen Theile des Wirbelkörpers ausgefüllt ist, von Knochensubstanz durchdrungen, indem von dem angegebenen Ringe aus die Knochensubstanz nach innen, gegen die Rückensaite, immer mehr zunimmt, worauf von ihr, wie bei den Gräthenfischen und Batrachiern, zuletzt die Rückensaite eingeschnürt und verdrängt wird.

3) Noch dünner, als bei den Schlangen und Eidechsen, ist die Rückensaite sowohl im Verhältniss zu dem ganzen Leibe, als auch im Verhältniss zu der Dicke der Wirbelkörper, bei den Vögeln, wenn in diesen die Verknöcherung der Wirbelkörper ihren Anfang nimmt. Aber auch in ihnen bildet die Knochensubstanz, die für diese Körpertheile bestimmt ist, anfänglich eine Reihe einfacher und sehr dünner Ringe. Jedoch entstehen dieselben nicht zunächst an der äussern Fläche des von den knorpligen Wirbelkörpern gebildeten Rohres, sondern umgekehrt, als bei den Schlangen, an der innern Fläche desselben, so dass sie die Rückensaite knapp umgeben und nach aussen von sich einen noch knorplig gebliebnen Theil der Wirbelkörper zur Hülle haben. Die weitere Entwickelung der Wirbelkörper beruht dann darauf, dass von den entstandnen knöchernen Ringen aus, indem sie zugleich an Breite zunehmen, die Knochensubstanz nebst ihrem Marke einestheils nach innen vordringt und die Rückensaite verdrängt, anderntheils und hauptsächlich nach aussen den noch knorpligen Theil der Wirbelkörper entweder völlig oder beinahe völlig durchdringt. Denn an den Schwanzwirbeln und vielleicht auch an allen Halswirbeln breitet sich die Knochensubstanz jener Ringe allmählig bis zu der Oberfläche der Körper dieser Wirbel aus; in den Körpern der Rumpfwirbel aber bildet sich, unabhängig von jenen Ringen [am funfzehnten Tage] eine breite, jedoch nur dünne Knochenplatte an der obern und eine zweite an der untern Saite derselben, mit welchen Platten dann die Substanz des Ringes, indem sie sich weiter ausbreitet, sehr bald verschmilzt.

4) Nicht weniger complicirt, als bei den Vögeln, ist die Entwickelung der Wirbelkörper bei den Schildkröten. In der Knorpelmasse, die auch hier um die sehr dünne Rückensaite in einer bedeutend dicken Schichte als Belegung abgesetzt worden ist, entstehen für jeden Wirbelkörper [die letzten Schwanzwirbel vielleicht ausgenommen] zwei knöcherne, sehr dünne Röhren, die eine an der äussern Fläche jener Masse, die andre an der innern Fläche derselben dicht um die Rückensaite herum. Allmählich aber nehmen beide Röhren an Dicke zu, bis sie zuletzt an ihrer ganzen einander zugekehrten Fläche zur gegenseitigen Berührung kommen, worauf sie dann auch allenthalben mit einander verschmelzen.

5) In einer noch andern Weise geht die Verknöcherung der Wirbelkörper

bei den Säugethieren vor sich. Bei diesen [namentlich bei dem Schweine und Schaafe, die ich darauf untersucht habe] wird in je einem Wirbelkörper die Knochensubstanz zunächst um die Rückensaite so abgelagert, dass sie zuvörderst, wie bei den Vögeln, einen schmalen und dünnen Ring bildet. Von diesem aus dringt sie dann theils gegen die Oberfläche, theils gegen die Enden der einzelnen Wirbelkörper immer weiter vor, und gelangt nach einiger Zeit bis an die Oberfläche selbst, niemals aber völlig bis an die Enden. Zur Ergänzung entstehen an den letztern für je einen Wirbelkörper 2 besondre Knochenscheiben, die sich nachher dem früher verknöcherten mittlern Theile anschliessen und mit ihm gänzlich verschmelzen. — Aehnliche für die Enden der Wirbelkörper bestimmte Knochenscheiben kommen, nach den bisherigen Beobachtungen zu schliessen, bei keinem unter den Säugethieren stehenden Wirbelthiere vor.

In den Bogen der Wirbel geht bei den Schildkröten die Verknöcherung ganz unabhängig von der Verknöcherung der Wirbelkörper, doch ungefähr um eben dieselbe Zeit vor sich. Bei den Embryonen von Chelonia und Testudo hatte sie schon in allen Wirbelbogen sich eingestellt. Die Knochensubstanz, die an ihnen vorkam, bildete eine überaus dünne Kruste, welche die aus Knorpel bestehende übrige Substanz, wie eine Scheide, einschloss. Diese Scheide aber reichte an allen Wirbeln nicht bis zu den Körpern derselben herab, sondern endete in einer mehr oder weniger grossen Entfernung von ihnen mit einem freien Rande. Auch bei den Jungen von Sphargis und Chelonia bestanden sie noch zum grössten Theil aus Knorpel; denn die Knochenkruste, die an ihnen vorkam und bis ganz in die Nähe der Wirbelkörper herabreichte, war nur wenig dicker, als bei jenen Embryonen. Bei den übrigen jungen Schildkröten aber waren die Wirbelbogen in ihrer ganzen Dicke verknöchert, so dass sie selbst in ihrer Achse keinen freien Knorpel mehr enthielten, sondern nur eine mehr oder weniger schwammige Diploë, die eine sehr geringe Masse von Knochenmark einschloss. Aber auch bei ihnen allen endete an den Rumpfwirbeln die Knochensubstanz der Bogenschenkel in einiger Entfernung von den Körpern dieser Wirbel: denn das untere Ende ihrer Bogenschenkel bestand nur allein aus Knorpelsubstanz. Die Bogenschenkel der Halswirbel, mit Ausnahme der des Atlas, waren zwar der ganzen Länge nach verknöchert, lösten sich jedoch bei Trionyx gangeticus, Terrapene tricarinata und Emys europaea beim Mazeriren von ihren Körpern los, und waren überhaupt mit ihren Körpern, wie es bei Chelonia Midas auch im späten Alter der Fall ist, nur durch eine Synchondrose vereinigt. Dagegen waren bei den etwas ältern Exemplaren von Trionyx ocellatus und Platemys Spixii an allen Halswirbeln, mit Ausnahme des Atlas, die Körper und Bogenschenkel völlig ver-

schmolzen. An den meisten Schwanzwirbeln waren bei Emys europaea, Platemys, Terrapene tricarinata und Trionyx ocellatus die Bogen mit den Körpern unauflöslich verwachsen; an einigen der vordersten aber lösten sie sich nach der Mazeration von den Körpern ab.

Die Dornfortsätze der sieben mittlern Rumpfwirbel erscheinen jedenfalls, wie ich schon oben (§. 6.) angegeben habe, durchaus als wirkliche Fortsätze oder Auswüchse der Wirbelbogen, nicht aber etwa, wie einige Anatomen behauptet haben (§. 27), als diesen Bogen angefügte Körpertheile. Bei den Embryonen von Chelonia und Testudo, wie auch bei den Jungen von Chelonia und Sphargis, bestanden sie in ihrem Innern nur allein aus Knorpelsubstanz, äusserlich aus einer einfachen Kruste von dichter Knochensubstanz, und beide Substanzen gingen ohne irgend eine Unterbrechung in die gleichen Substanzen der Bogenschenkel über. Die Knochenkruste, die den kleinern Theil der ganzen Masse der Fortsätze ausmachte, war an ihnen bei den genannten Embryonen und der jungen Sphargis allenthalben so überaus dünn, dass sie leicht übersehen werden konnte, und bildete auf der Grenze zwischen der obern und den senkrechten Seiten derselben einen saumartigen Vorsprung. Bei der jungen Chelonia virgata aber war die Verknöcherung der Dornfortsätze, die alle bei der Ansicht von oben die Form eines Kartenherzens darboten, jedoch dem breitern Ende gegenüber in eine ziemlich lange, mässig breite und mässig dicke Spitze ausliefen, schon etwas weiter gediehen. (Tab. VI, Fig. 11 und 12.) Die Spitze nämlich, die eine Richtung nach vorne hatte, war schon durchweg verknöchert; auch hatte an der hintern Seite oder dem breitern und ausgeschweiften Ende der Fortsätze, besonders an der Mitte dieses Endes, die Knochenkruste eine mässig grosse Dicke erreicht, wenngleich an dem einen Fortsatze eine grössere, als an dem andern: an beiden Enden aber ging die Knochensubstanz ohne alle Unterbrechung sowohl in die an der innern Seite der Wirbelbogen, als auch in die an der obern Seite der Dornfortsätze befindliche Knochensubstanz über. Dagegen war die Kruste an der linken und rechten Seite der breitern Hälfte aller Fortsätze noch gar sehr dünn. Auch an der obern Seite eben dieser breitern Hälfte liessen die Dornfortsätze des siebenten und achten Rumpfwirbels eine ungefähr nur eben so dünne Knochenkruste bemerken: denn nur an der Mittellinie dieser Seite war sie in einer mässig grossen Breite etwas dicker. An den übrigen Dornfortsätzen aber hatte sie um die Mittellinie der obern Seite sich stärker und auch in grösserer Breite verdickt, indess sie weiter davon nach links und rechts noch sehr dünn geblieben war. Es kam daher an der Mitte dieser Seite gleichsam ein mehr oder weniger breiter, doch nicht scharf begrenzter Gürtel vor, der aus einer

stärkern Anhäufung von Knochensubstanz bestand, sich von dem vordern bis an das hintere Ende des Dornfortsatzes hinzog, und an dem letztern Ende sich nach unten umbog. An seiner äussern Fläche liess er sich ein wenig rauh anfühlen, und überhaupt bestand er aus einer etwas lockern, wiewohl nicht deutlich mit Höhlen versehenen Substanz, die auf die dem Knorpel zunächst gelegene glasartig dichte und sehr harte Knochenmasse gleichsam aufgetragen zu sein schien. Jedoch war dieser Gürtel nicht etwa eine besondere Platte, die nur auf dem Dornfortsatze dicht auflag, sondern ein verdickter und weniger fester Theil der Knochenkruste selbst, welche den ganzen Dornfortsatz umgab. Denn es liess sich weder auf Durchschnitten, selbst bei stärkern Vergrösserungen, ein Zwischenraum zwischen ihm und einer etwa darunter liegenden Knochenschichte erkennen, noch liess er sich durch Mazeration von einer etwa unter ihm liegenden Knochenschichte abtrennen. Auch bildete er, als ich aus der Knochenkruste der Dornfortsätze durch Salzsäure die Knochenerde ausgezogen hatte, mit dem darunter liegenden dichten Theile eine einzige Masse, und liess sich von diesem letztern Theile nur schwer abtrennen, worauf denn beide Theile an ihren Trennungsflächen nirgend ganz glatt, sondern mehr oder weniger uneben erschienen. Ausserdem war der besagte Gürtel unmittelbar von demselben fibrösen Gewebe bedeckt, welches theils für die Dornfortsätze als Beinhaut diente, theils auch die Ligamenta interspinalia bildete, die grade an jener gürtelförmig verdickten Stelle an die Beinhaut der Dornfortsätze angeheftet waren. Wo an der breitern Hälfte der Dornfortsätze ihre obere Seite in die linke und rechte Seite überging, also da, wo diese Fortsätze am breitesten waren (§. 6.), bildete die Knochenkruste, indem sie auch hier sich stärker verdickt hatte, einen horizontalen saumartigen Vorsprung, der zwar an dem einen Fortsatze eine grössere Breite, als an einem andern hatte, doch jedenfalls nur sehr schmal und sehr dünn war. Offenbar deutete dieser Saum darauf hin, dass die Knochenkruste, oder überhaupt die Knochensubstanz, mehrerer Dornfortsätze schon einen Anfang gemacht hatte, sich dicht unter dem Unterhaut-Bindegewebe tafelförmig auszubreiten. — Bei dem jüngern Exemplar von Emys europaea und bei Em. lutaria war an der obern Seite der Dornfortsätze die Knochenkruste zwar verhältnissmässig dicker, als bei den jungen Seeschildkröten, und sprang auch seitwärts etwas stärker vor, doch bestanden bei der erstern alle diese Fortsätze und bei der letztern fast alle zum grössern Theile noch aus Knorpel. — Bei Trionyx gangeticus enthielten einige von den Dornfortsätzen, die übrigens alle nur sehr niedrig waren, in ihrer Mitte noch eine kleine Quantität freien Knorpels, indess andre schon durchweg verknöchert waren. Bei den übrigen untersuchten jungen Schildkröten fand ich alle Dornfortsätze schon

völlig verknöchert. Die Knochensubstanz selbst war an der untern Seite dieser Fortsätze, wie viel oder wie wenig sie über die Wirbelbogen seitwärts hinausragen mochte, an dem hinausragenden Theile jedenfalls sehr fest, und stellte hier eine nur dünne Tafel dar, die ohne irgend eine Unterbrechung in die Knochenmasse der Wirbelbogenschenkel überging, und in der sich kleine Höhlen erkennen liessen, die mehr oder weniger deutlich die Form von Kanälen und eine horizontale Richtung hatten, jedoch nur erst bei starken Vergrösserungen sichtbar waren. Dagegen hatte die übrige und bei weitem grössere Masse der Knochensubstanz der Dornfortsätze eine schwammartige Beschaffenheit, indem sie lauter unregelmässig rundliche Höhlen oder sogenannte Markzellen enthielt. Doch bot diese schwammartige Masse, je nach den verschiedenen Exemplaren der untersuchten jungen Schildkröten, wie auch bei den meisten, und zwar den ältern von ihnen, an verschiedenen Stellen einige nicht unmerkwürdige Verschiedenheiten dar. Bei Trionyx gangeticus und Terrapene tricarinata waren ihre Höhlen fast sämmtlich, bei Emys europaea aber in der Mehrzahl nach aussen ganz offen, so dass sie beinahe das Aussehen von glattrandigen Gehäusen mancher Eschara-Arten, oder auch, weil ihre Höhe nur geringe war, das Aussehen der Zellenräume in dem Netzmagen der Wiederkäuer hatten, indess die übrigen auch nach aussen eine aus Knochensubstanz bestehende Wandung erhalten hatten, die jedoch nur überaus dünn und von einer mehr oder weniger grossen Oeffnung durchbrochen war. Bei allen drei Exemplaren aber kamen diese Markzellen nur in einer einfachen Schichte vor. — Bei den noch weiter entwickelten Jungen von Trionyx ocellatus, Platemys Spixii und Terrapene pensylvanica befanden sie sich in zwei und selbst in mehreren Schichten über einander, so jedoch, dass sie nicht durchweg ganz regelmässig gelagert waren, und gingen zum Theil durch kleine in ihren Wandungen befindliche Oeffnungen in einander über. Von den oberflächlichsten Markzellen waren einige nach aussen völlig geschlossen, die meisten aber nur unvollständig, indem ihre äussere Wandung eine Oeffnung hatte, die mehr oder weniger gross war, besonders aber bei Trionyx gangeticus und der Platemys mitunter nur eine sehr geringe Grösse hatte. Absolut und relativ am grössten fand ich die Höhlen der Markzellen, dafür aber am dünnsten die Wandungen derselben, bei Platemys Spixii, am kleinsten dagegen die Höhlen und im Verhältniss zu ihnen am dicksten ihre Wandungen bei Trionyx ocellatus. Im Allgemeinen aber waren bei allen diesen weiter entwickelten Jungen die oberflächlichsten oder am nächsten der Hautbedeckung gelegenen Markzellen merklich kleiner, als die tiefer gelegenen. Was ferner ihre Anordnung anbelangt, so war dieselbe zwar nicht ganz regelmässig, doch in den Fällen, dass sie in mehreren Schichten über einander lagen, von der Art,

dass sie nach der Höhe [oder Dicke] der Dornfortsätze mehr oder weniger deutlich Reihen bildeten, von denen die mittlern senkrecht standen, die übrigen gegen die Ränder der Fortsätze mehr oder weniger divergirten und eine verschiedene Länge hatten, so dass die kürzern zwischen die längern gleichsam eingeschoben waren. Angefüllt sind bei den jungen Schildkröten alle Markzellen der Dornfortsätze mit einem lockern Bindegewebe; auch gehen durch sie sehr zarte Verzweigungen von Blutgefässen hindurch; niemals aber habe ich in ihnen Knochenmark gefunden.

Schon oben führte ich an, dass bei der jungen Chelonia virgata, die ich zergliederte, an der breitern Hälfte mehrerer Dornfortsätze auf der Grenze der obern und der rechten und linken Seite derselben die Knochenkruste einen schmalen und dünnen saumartigen Vorsprung bildete. Von diesem Vorsprunge nun bleibt bei seiner Vergrösserung, nach den Untersuchungen zu urtheilen, die ich an weiter entwickelten jungen Schildkröten anstellte, die untere Fläche nicht so weit von den Bogenschenkeln der Wirbelbeine entfernt, wie sie ursprünglich war, sondern rückt demselben, zumal mit dem mittlern Drittel ihrer Länge, immer näher, wobei übrigens die Masse dieser Vorsprünge mit der zwischen ihnen gelegenen Knochenmasse immer in einem innigen Zusammenhange erscheint, so dass zuletzt der Dornfortsatz nicht eine Knochentafel darstellt, die auf dem ursprünglich senkrechten Theile desselben wie auf einem mässig hohen Fusse ruhte, sondern eine Tafel, die unmittelbar den Bogenschenkeln aufsitzt und mit ihnen selbst verschmolzen ist. Hieraus ergiebt sich, dass weder eine über dem Dornfortsatze entstandne Knochentafel mit ihm allmählig verwachsen ist, noch auch die Knochenkruste des Fortsatzes nur allein von der obern Seite desselben linkshin und rechtshin immer mehr hervorgewuchert sein kann, sondern dass auch an der linken und rechten Seite des Dornfortsatzes seine Knochenkruste nach aussen immer mehr an Masse gewonnen hat und immer weiter hervorgewachsen ist.

Was die Querfortsätze anbelangt, so fand ich bei den Embryonen von Chelonia und Testudo nur die der Kreuzbeinwirbel ein wenig verknöchert, die der Schwanzwirbel hingegen noch ganz knorplig. Bei den verschiedenen jungen Schildkröten, die ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, war die Verknöcherung auch dieser Fortsätze zwar weiter gediehen, als bei jenen Embryonen, so dass bei den meisten die Querfortsätze der Kreuzbeinwirbel und der vordersten Schwanzwirbel schon beinahe ihrer ganzen Länge nach von Knochenerde durchdrungen waren: an mehreren andern Schwanzwirbeln aber bestanden sie noch ganz aus Knorpelsubstanz. Die Art und Weise, nach der sie verknöchern, verhält sich wenigstens an den Kreuzbeinwirbeln und den vordersten Schwanzwirbeln so, dass sich die Knochen-

substanz nicht von den Bogenschenkeln dieser Wirbel in sie hineinverbreitet, sondern dass sie in ihnen unabhängig von der Knochensubstanz der Bogenschenkel abgelagert wird, derselben aber mit ihrer Zunahme sich mehr und mehr annähert. Eine Verschmelzung beider kommt jedoch an den Kreuzbeinwirbeln mancher Schildkröten nicht zu Stande, sondern es bleibt zeitlebens zwischen der Knochenmasse der Querfortsätze und der gleichen Masse der Bogenschenkel eine dünne Scheibe von Knorpelsubstanz übrig, so dass die spätere Verbindung dieser Theile in einer Synchondrose besteht. Dies ist namentlich der Fall bei Chelonia Midas und Emys europaea.

Eine eben solche Verbindung bleibt aber auch bei Chelonia Midas an mehrern der vordern Schwanzwirbel [1]), indess bei Emys europaea, und zwar bereits in früher Jugend, an eben denselben Wirbeln die Querfortsätze in das Verhältniss von Epiphysen treten. Unbekannt ist mir geblieben, nach welcher Weise die Querfortsätze der zur hintern Hälfte des Schwanzes gehörigen Wirbel verknöchern.

§. 9. An der untern Seite der Rumpfwirbel erwachsener Schildkröten befindet sich eine dicke Schichte fibrösen Gewebes, das die Körper dieser Wirbel nach ihrer ganzen Breite bekleidet und dem Ligamentum longitudinale anterius an der Wirbelsäule des Menschen entspricht. Seitwärts geht die Schichte, viel dünner werdend, auf die Bogenschenkel der Rumpfwirbel und die untere Seite der Rippen über, kleidet überhaupt, nach aussen von der fibrösen Haut der Rumpfhöhle liegend, die ganze obere Wandung dieser Höhle innen aus, und stellt für die untere Seite der Rippen die Knochenhaut derselben dar. Mit einer Fascia superficialis interna ist sie jedoch nicht zu verwechseln, denn eine solche kommt auserdem noch vor. Von dieser Lage fibrösen Gewebes war nun derjenige Theil, welcher die untere Seite der Rumpfwirbel bedeckt, schon bei den Embryonen von Chelonia und Testudo stark ausgebildet, indem er eine so bedeutende Dicke und Festigkeit hatte, dass er sogar für sich allein die Rumpfwirbel hätte recht innig zusammenhalten können. Aber auch abgesehen hievon, war bei beiden Embryonen die Verbindung der Körper dieser Wirbel überaus innig, denn sie gingen völlig in einander über, indem sich zwischen ihnen in der Knorpelsubstanz, aus der sie noch zum grössten Theil bestanden, weder eine Naht, noch ein Gelenk gebildet hatte. Doch war auf der Grenze je zweier Körper — wie ich an mehreren dünnen Platten, die ich aus ihnen durch Längsschnitte erhalten hatte, gewahr wurde — die Substanz etwas stärker durchscheinend, als an andern

[1]) Die obige, sich auf Chelonia Midas beziehende Angabe ist nach einem Exemplare gemacht, dessen Rückenschild eine Länge von 2′ 3″ hat. An der hintern Hälfte des Schwanzes geht bei ihm die Knochensubstanz der Wirbelbogenschenkel ohne Unterbrechung in die Querfortsätze über.

Stellen: auch war sie daselbst etwas weniger fest und liess sich leichter zerreissen. Ausser der etwas grössern Durchscheinbarkeit aber gewährte sie unter dem Mikroskop dort ein ähnliches Aussehen, namentlich ähnlich beschaffene Knorpelkörperchen, wie in der Nachbarschaft. Die einzige Verschiedenheit, die ich an diesen ihren Knorpelkörperchen auffinden konnte, bestand darin, dass viele oder die meisten von ihnen sowohl auf horizontalen, als auch auf senkrechten Längsdurchschnitten der Wirbelsäule dünner und gestreckter, im Ganzen aber kleiner waren, als die der Nachbarschaft, dass sie ferner mehr oder weniger ellipsoidisch und noch häufiger spindelförmig erschienen, fast ohne Ausnahme mit ihrer Achse eine Querlage hatten, und alle zusammen einige wenige quergehende, vielfach unterbrochne Linien darstellten. Eigentlich aber hatten sie die Form flacher Linsen und waren mit der einen Fläche nach vorn, mit der andern nach hinten gekehrt, indess die weiter gegen die Mitte der einzelnen Wirbel gelegenen Knorpelkörperchen eine ovale oder rundliche Form hatten und ganz unregelmässig gelagert waren. Aber auch später, wenn die Körper der Rumpfwirbel gegen ihre Enden immer mehr verknöchern, bleibt bei den Schildkröten zwischen diesen Skeletstücken, die sich an einander niemals bewegen sollen, die Substanz im Wesentlichen unverändert, und stellt zuletzt zwischen je zweien von ihnen eine nur mässig dicke, aus einem ächten, wahren Knorpel bestehende Scheibe dar, die in sofern, als sie die Wirbelkörper innig verbindet, das Ligamentum intervertebrale andrer Thiere vertritt. Wenigstens habe ich in dieser Weise die Körper der Rumpfwirbel nicht blos bei mehrern specifisch verschiedenen jungen Schildkröten, sondern auch bei zwei erwachsenen Exemplaren von Emys europaea, die ich 10 Jahre gehegt hatte, und die wenigstens 12 Jahre alt waren, desgleichen bei ältern Exemplaren von Chelonia Midas, Ch. imbricata und Trionyx ferox vereinigt gefunden. Nur war bei den meisten jener jungen Schildkröten in den Knorpelscheiben, die zwischen den schon verknöcherten Theilen der Körper der Rumpfwirbel vorkamen, die mittlere nicht scharf begrenzte Schichte ihrer Substanz nicht am meisten, wie bei den ältern Embryonen, sondern gegentheils am wenigsten durchscheinend. Dies aber hatte darin seinen Grund, dass daselbst einestheils die Knorpelkörperchen am dichtesten gedrängt lagen, anderntheils und hauptsächlich die sie verbindende structurlose Masse eine geringere Durchsichtigkeit besass.

Auf dieselbe Weise, wie die Körper der Rumpfwirbel, waren bei fast allen in der Entwickelung begriffenen Schildkröten, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, auch die Körper der Schwanzwirbel vereinigt. Es befand sich nämlich zwischen den verknöcherten Theilen je zweier Körper eine mit ihnen fast verschmolzene Enorpelscheibe, und diese war wiederum verhältnissmässig um so dicker, je

weniger die Verknöcherung in den Wirbelkörpern vorgeschritten war. In der Mitte einer solchen Scheibe aber, die eigentlich aus den einander zugekehrten und verschmolzenen Enden zweier Wirbelkörper bestand, liess sich sowohl auf senkrechten, als auch auf horizontalen Längsdurchschnitten schon bei schwachen Vergrösserungen eine zarte, quer gerichtete Linie bemerken, die etwas weniger durchscheinend, als die Nachbarschaft war, meistens nicht gerade, sondern in einem schwachen Bogen verlief, und die Grenze zweier Wirbelkörper bezeichnete. Bei starken Vergrösserungen zeigten sich in dieser Linie, die niemals ganz scharf begrenzt war, die Knorpelkörperchen am dichtesten gedrängt, fast immer in der Mehrzahl von einer ovalen oder ellipsoidischen Form, und mit ihrer Achse in der Richtung der angegebenen Linie gelagert. Wurden dünne Platten, die ich durch Längsdurchschnitte aus den zusammenhängenden Körpern zweier Schwanzwirbel erhalten hatte, nach ihrer Länge stark angezogen, so rissen sie an einer Stelle durch, die nicht in allen Fällen der Lage nach gleich war. Meistens jedoch erfolgte der Riss in der angegebnen weniger durchsichtigen Mitte des Knorpels. Bei einigen von denjenigen jungen Schildkröten aber, welche in ihrer Entwickelung schon weit vorgeschritten waren, namentlich bei Emys lutaria, Trionyx ocellatus und Platemys Spixii, liessen sich in der Mitte der Knorpelsubstanz, durch welche die Körper je zweier Schwanzwirbel vereinigt waren, mehr oder weniger deutlich auch solche Fasern bemerken, wie sie in den Faserknorpeln vorkommen. Hienach nun und weil ich bei den erwachsenen Schildkröten, welche ich auf die Verbindung ihrer Schwanzwirbel untersuchte — namentlich bei Trionyx ferox, Testudo mauritanica, Chelonia imbricata, Chel. Midas und 3 Exemplaren von Emys europaea — zwischen den Körpern dieser Wirbel deutlich immer nur einen Faserknorpel, niemals aber eine Gelenkhöhle fand, ist es mir sehr wahrscheinlich, dass sich auch bei den Schildkröten, im Allgemeinen eben so, wie bei den Vögeln und Säugethieren, zwischen den Körpern je zweier Schwanzwirbel immer nur ein aus Faserknorpel bestehendes Ligamentum intervertebrale ausbildet.

Abgesehen von der Verbindung des Atlas mit dem Epistropheus, über die ich weiterhin ein Näheres angeben werde, waren bei dem Embryo von Chelonia, wie auch bei den Jungen von Chelonia und Sphargis, die Körper der Halswirbel untereinander in ähnlicher Weise verbunden, wie bei eben denselben Exemplaren die Körper der Schwanzwirbel. Die knorpligen Enden je zweier Körper erschienen nämlich mit einander gleichsam verschmolzen, die Stelle aber, welche ihre gemeinschaftliche Grenze andeutete, bot sich auf Längsdurchschnitten, die durch die Halswirbel gemacht worden waren, als eine sehr feine, bogenförmig gekrümmte Linie dar, die noch weniger durchsichtig, als die ihr entsprechende Linie zwischen den

Schwanz- und Rumpfwirbeln war, und eine mehr oder weniger weisse Farbe hatte, doch ebenfalls nicht eine scharfe Begrenzung zeigte. Auch in ihr kamen Körperchen vor, die nur Knorpelkörperchen zu sein schienen, aber in ziemlich grosser Zahl ellipsoidisch und selbst spindelförmig waren, mit ihrem grössten Durchmesser sich nach dem Verlauf der Grenzlinie gerichtet hatten, und sehr viel dichter, als die Knorpelkörperchen der Nachbarschaft, beisammen lagen. Die weisse Farbe der Grenzlinie hatte theils in dieser Lagerung der Körperchen ihren Grund, theils auch darin, dass die sie zusammenhaltende formlose Masse eine nur geringe Durchscheinbarkeit besass. Fasern aber von irgend einer Art konnte ich hier nicht bemerken, selbst nicht nach einer längern Einwirkung von Essigsäure [1]). Auch zeigten, wenn zwei Wirbelkörper in der angegebenen weisslichen Grenze, wo sie ziemlich leicht sich trennen liessen, auseinander gerissen worden waren, die Rissflächen nicht deutlich von ihnen ausgehende Fasern, sondern nur ein unebenes Aussehen. — Bei dem Embryo von Testudo und den Jungen von Emys, Platemys, Terrapene und Trionyx befanden sich zwischen den knorpligen Enden der Körper der Halswirbel deutliche, aber sehr enge Spalten oder Gelenkhöhlen. Jedoch liessen die einander zugekehrten Flächen der Wirbelkörper bei dem Embryo von Testudo noch kein andres Gewebe, als das des Knorpels erkennen, also noch keine Bekleidung von einem aus besondern Zellen bestehenden Epithelium. Dagegen war bei den genannten jungen Schildkröten eine solche Bekleidung vorhanden, doch um so dünner und um so schwieriger erkennbar, je jünger sie waren. — Zwischen den schiefen Fortsätzen der Halswirbel bemerkte ich nicht blos bei jungen Schildkröten, sondern auch schon bei dem Embryo von Testudo, obgleich jene Fortsätze bei ihm nur wenig ausgebildet waren, eine Spalte, durch die eine Gelenkhöhle bezeichnet wurde.

Nach den gemachten Mittheilungen bestehen bei den Schildkröten, wie bei andern Wirbelthieren, die Körper der Wirbelbeine zu einer gewissen Zeit des Fruchtlebens aus lauter bogenförmigen, um die Rückensaite zum Theil herumgehenden, und aus der Belegungsmasse dieses Körpertheiles herausgebildeten mässig dicken Schienen, von denen darauf je zwei durch ferneres Wachsthum ihrer untern Hälften sich um die Rückensaite so vereinigen, dass sie um diese zu einem Ringe zusammenwachsen. (S. Abtheilung I, §. 8 — 10.) Die Ringe aber, wie jene Schienen, haben mässig grosse Zwischenräume zwischen sich, die von einer etwas dünnern Lage

[1]) Bei erwachsenen Exemplaren von Chelonia Midas sind nach Meckel's Angabe, die ich bestätigen kann, zwischen den Körpern der Halswirbel nicht Gelenkkapseln vorhanden, sondern es heftet eine Knorpelbandmasse die einander gegenüber liegenden Flächen derselben in ihrer ganzen Ausbreitung an einander. (Systeme der vergl. Anatomie I, 1. Seite 413.)

der Belegungsmasse ausgefüllt sind. Später indess findet man an Stelle jener anfänglich aus einer festern gallertartigen Substanz bestehenden Ringe die entweder gänzlich knorpligen, oder zum Theil auch schon verknöcherten Wirbelbeinkörper, diese aber so dicht hinter einander und so mit einander verschmolzen, dass die Knorpelsubstanz des einen in die gleiche Substanz des andern ohne irgend eine Unterbrechung übergeht. Es wird also um die Zeit, da die erwähnten Ringe verknorpeln und dabei noch immer grösser werden, entweder der zwischen ihnen gelegene dünnere und schmälere Theil der Belegungsmasse der Rückensaite resorbirt, oder gegentheils, was wohl das Wahrscheinlichere sein dürfte, ebenfalls in Knorpel umgewandelt und zur Zusammensetzung der Wirbelbeinkörper mit benutzt. Jedenfalls aber bilden die künftigen Wirbelbeinkörper zu einer gewissen Zeit ein ununterbrochenes Knorpelrohr, das in seiner Höhle die Rückensaite enthält. Noch später gliedert sich dieses Rohr im Halse und Schwanze, indem sich an ihm daselbst Gelenke bilden, die im Allgemeinen von zweierlei Art sein können. Entweder nämlich entstehen Kapselgelenke, oder hingegen Symphysen. Die erstern bilden sich, indem die Knorpelzellen an einzelnen Stellen ihren Zusammenhang ganz aufgeben, so dass eine spaltförmige Höhle entsteht, demnächst aber sich an der freigewordnen Fläche der Knorpelmasse [sei es aus den Zellen derselben, oder vielmehr an ihnen] und des fibrösen Gewebes, welches alle Wirbelkörper bekleidet, ein Epithelium ausbildet. Es findet hier in der Knorpelsubstanz, welche den auf einander folgenden Wirbelkörpern gemeinschaftlich angehört, derselbe Vorgang statt, wie z. B. in den Extremitäten der Frösche, Vögel und Säugethiere, in deren jeder die Masse, aus der sich alle Knochen derselben entwickeln sollen, selbst dann noch, wann sie schon eine mehr oder weniger knorpelartige Beschaffenheit erlangt hat, ohne Unterbrechung durch das Ganze hindurchgeht. Wie die andre Art der Gelenkverbindung an der Wirbelsäule der Schildkröten entsteht, darüber fehlen mir positive Beobachtungen. Nach Untersuchungen aber, die von mir an andern Thieren angestellt worden sind, bilden sich die aus einem Faserknorpel bestehenden Ligamenta intervertebralia, indem sich in einem anfangs ächten Knorpel die Grundsubstanz zum Theil in Fasern auflöst, zum Theil um jede Knorpelzelle zu einer sehr dünnhäutigen Kapsel ausbildet.

Die Rückensaite nimmt an der Bildung der Gelenkverbindungen zwischen den Wirbelkörpern eben so wenig bei den Schildkröten, wie bei den Batrachiern, Vögeln und Säugethieren, einen wesentlichen Antheil. Durch die Gelenkhöhlen, die sich bei dem Embryo von Testudo zwischen den Körpern der Halswirbel gebildet hatten, lief sie wie ein Faden hindurch, der selbst im Vergleich mit den Querdurchmessern dieser Höhlen nur sehr dünn war. Dasselbe Verhältniss fand ich auch bei einem

Hühnchen vom achtzehnten Tage der Bebrütung an den Halswirbeln, zwischen deren Körpern sich schon ebenfalls Gelenkhöhlen befanden. Gleichfalls bemerkte ich bei Schweinsembryonen, die vom Scheitel bis zum Schwanze 1 Zoll bis 1 Zoll 3 Linien lang waren, dass bei ihnen die Rückensaite durch die schon vorhandenen Anlagen der Ligamenta intervertebralia geradesweges wie ein zarter Faden hindurchlief. Dass aber bei denjenigen jungen Schildkröten, bei welchen zwischen den Körpern der Halswirbel schon so ausgebildete Gelenkhöhlen vorkamen, dass sie von einer serösen Haut ausgekleidet waren, Ueberreste von der Scheide der Rückensaite sich erweitert und in diese Haut umgewandelt haben sollten, ist nicht glaublich, weil jene Scheide und diese Haut in ihrem Gewebe von einander gar zu sehr verschieden sind. Zudem geht nach Beobachtungen, die von Meckel gemacht worden sind, selbst bei erwachsenen Schildkröten mitunter ein dünner fibrösartiger Faden von einem Wirbelbeinkörper zu dem andern mitten durch eine Gelenkhöhle hindurch [1]: nicht unwahrscheinlich aber dürfte es sein, dass ein solcher Faden ein Ueberrest von der Rückensaite ist.

§. 10. Eine besondere Berücksichtigung verdienen noch die beiden vordersten Wirbel des Rückgraths. — In meiner Entwickelungsgeschichte der Natter hatte ich (Seite 119 und 120) dargethan, dass bei diesem Thiere der Zahnfortsatz des Epistropheus eigentlich der Körper des Atlas ist, derjenige Theil des Atlas aber, welchen man den Körper desselben zu nennen pflegt, ein accessorisches Knochenstück ist, das mit den Bogenschenkeln eben desselben Wirbels zu einem Ringe verwächst. Auch hatte ich dort die Vermuthung aufgestellt, dass bei höhern Thieren der Zahnfortsatz des Epistropheus ebenfalls nichts Anders, als der Körper des ersten Halswirbels sein möge. Später fand ich denn, dass in Betreff der Schildkröten bereits Cuvier in seinem grossartigen und berühmten Werke: Recherches sur les ossémens fossiles [2], sich dahin ausgesprochen hatte, dass der Zahnfortsatz bei den Schildkröten einen wahren Wirbelkörper darstellt, dass derselbe bei der Matamata-Schildkröte zwei kleine Querfortsätze besitzt, mit den Knochenstücken des ersten Wirbels verwachsen ist, und mit dem zweiten Wirbel in einer Gelenkverbindung steht, und dass überhaupt bei den Schildkröten der Zahnfortsatz des Epistropheus sich als den eigentlichen Körper des ersten Wirbels zu erkennen giebt. Diesen Ausspruch Cuvier's, soweit er auf die Schildkröten im Allgemeinen sich bezieht, kann die Entwickelungsgeschichte derselben nur bestätigen, wie ich sogleich darthun werde. Aber

[1]) System der vergl. Anatomie I, 1. S. 413.

[2]) Vierte Ausgabe, Theil IX, Seite 409 und 410.

auch meine vor mehreren Jahren ausgesprochene Vermuthung, dass gleichfalls bei den höhern Wirbelthieren der sogenannte Zahnfortsatz der eigentliche Körper des Atlas sein möge, ist jetzt durch Carl Bergmann zur Gewissheit gebracht worden, und zwar in einer für die Bildung des Skeletes überhaupt sehr lehrreichen Abhandlung unter der Ueberschrift: Einige Beobachtungen und Reflexionen über die Skelet-Systeme der Wirbelthiere [1]). Es kann daher wohl keinem Zweifel mehr unterliegen, dass bei allen denjenigen Wirbelthieren, welche einen Processus odontoideus, oder — um die von Bergmann gewählte weit passendere Benennung zu gebrauchen — ein Os odontoideum besitzen, dieses der eigentliche Körper des Atlas, dagegen der sogenannte Körper dieses Wirbels nur ein accessorisches Knochenstück oder morphologisches Element, und zwar, wie ich es zuerst für die Natter dargethan hatte, ein modificirter unterer Dornfortsatz ist. Bei den Embryonen von Testudo und Chelonia, wie auch bei der jungen Sphargis, fand ich den sogenannten Zahnfortsatz, der bei ihnen einen kurzen, an der Spitze stark abgerundeten Kegel darstellte, in eben solcher Weise verknöchert, wie den Körper des Epistropheus und wie überhaupt die Körper der Halswirbel bei demselben Individuum. Ferner war er mit dem Körper des Epistropheus eben so durch eine Knorpelscheibe verbunden, wie bei den genannten in der Entwickelung begriffenen Seeschildkröten der Körper dieses Wirbels mit dem des nächstfolgenden. Auch ging durch ihn die Rückensaite ganz so, wie durch einen Wirbelkörper hindurch. Dagegen stand er nicht mehr mit zwei Bogenschenkeln in einer unmittelbaren Verbindung, sondern es hatten sich die Bogenschenkel, die ursprünglich zu ihm gehörten, und die an ihrem obern Ende noch nicht zusammengewachsen, sondern nur durch fibröses Gewebe verbunden waren, von ihm schon ganz abgelöst. Dafür aber waren diese vordersten Bogenschenkel der Wirbelsäule ganz so, wie ich es schon früher bei Embryonen der Natter gesehen hatte, durch 2 von ihren untern Enden abgehende fibröse Bänder mit einem kleinen Skeletstücke [Schlussstück des Atlas], das unter dem Zahnfortsatze lag, in Verbindung gesetzt, und bildeten zusammen mit diesen Theilen schon einen um den Zahnfortsatz gelegten weiten Ring, oder den Atlas. Das erwähnte Skeletstück, oder der nachherige untere Bogen des Atlas, der auch wohl der Körper des Atlas genannt worden ist (Tab. VI, Fig. 6.), war mässig gross, an der vordern und hintern Seite dreieckig, mit dem grössten Durchmesser quer gelagert, und in der Art theils knöchern, theils knorplig, dass seine Knochenmasse einen mehr oder weniger grossen Kern innerhalb der Knorpelmasse darstellte. Etwas Analoges von ihm kam an den übrigen Wir-

[1]) Göttinger Studien, 1845.

beln nicht vor [1]); bei der Natter aber bilden sich ähnliche Knochenstücke unter den Körpern mehrerer auf den Atlas folgender Halswirbel, verschmelzen dann mit denselben, und stellen nun an ihnen untere Dornfortsätze dar. Die beiden Bänder, durch welche bei den Schildkröten die Bogenschenkel des Atlas mit dem erwähnten dreieckigen Schlussstück in Verbindung standen (Tab. VI, Fig. 6, c.), liefen zu beiden Seiten des Zahnfortsatzes herab, und waren bei dem Embryo der Chelonia und der jungen Sphargis ziemlich lang, hingegen absolut und relativ viel kürzer bei dem Embryo von Testudo. Bei den übrigen jungen Schildkröten, die ich untersuchte, hatten sie sich bereits bedeutend verkürzt, dagegen waren die Bogenschenkel weit länger geworden, so dass die letztern dem untern accessorischen Knochenstücke oder Schlussstücke entweder sehr nahe lagen oder mit ihm beinahe zusammanstiessen (Tab. VI, Fig. 7, c.). Es verhielten sich also bei ihnen diese 3 Knochenstücke schon ähnlich, wie bei den Erwachsenen, bei denen sie jederseits durch eine Naht verbunden sind. Demnach werden, indem die Entwickelung des Leibes weiter vorschreitet, die Bogenschenkel des Atlas auf Kosten der seitlichen fibrösen Bänder desselben immer länger, bis sie zuletzt das accessorische Knochenstück dieses Wirbels erreicht haben.

In dem Ringe des Atlas, welcher zu einer gewissen Zeit aus 5 verschiednen Theilen, nämlich aus zwei Bogenschenkeln, einem accessorischen Knochenstücke und zwei Bändern, die von jenen zu diesem herablaufen, zusammengesetzt ist, bildet sich sehr frühe ein fibröses Ligamentum transversum, wodurch der Raum, der von dem Ringe umschlossen ist, in eine obere grössere und eine untere kleinere Hälfte getheilt wird. Bei den Embryonen von Chelonia und Testudo war das Querband schon deutlich fibrös, mässig dick, und an zwei kleine Fortsätze, die von den untern Enden der Bogenschenkel nach innen gegen einander ausgesendet worden waren, angeheftet. Bei jungen Schildkröten aber, bei denen die beiden Bänder, welche von den Bogenschenkeln zu dem accessorischen Knochenstücke des Atlas gehen, schon sehr verkürzt oder selbst verschwunden waren, reichten die Bogenschenkel über das Ligamentum transversum nach unten mehr oder weniger weit hinaus. Es wachsen also diese beiden Knochenstücke des Atlas, während die von ihnen nach unten abgehenden Bänder kürzer werden, über jenes Querband nach unten immer weiter hinaus. In der untern von den beiden Hälften, in welche der vom Atlas umschlossene

[1]) Bei den Schildkröten, welche die Gattung Chelonia ausmachen, befinden sich an der untern Seite der auf den Atlas folgenden Halswirbel zwar stark vorspringende, von den Seiten abgeplattete und ziemlich lange leistenartige Vorsprünge, die man untere Dornfortsätze nennen kann, doch entstehen sie nach den Wahrnehmungen, die ich darüber habe machen können, nicht aus besondern Knorpelstücken, noch enthalten sie jemals einen besondern Knochenkern, sondern sind Auswüchse der Wirbelkörper selbst, und erscheinen gleich von Anfang an als Apophysen derselben.

Raum durch das Querband geschieden ist, befindet sich bei den Schildkröten eine mit ihren Flächen senkrecht stehende biconcave und in der Mitte durchbrochene Knorpelplatte (Tab. VI, Fig. 6 und 7 d.), deren ganzer äusserer Rand mit dem Ligamentum transversum, dem accessorischen Knochenstücke und den beiden seitlichen fibrösen Bändern, oder, wenn diese Bänder schon verschwunden sind, mit den untern kleinen Hälften der Bogenschenkel selbst verwachsen ist. Ihr äusserer oder angewachsener Rand ist mässig dick, ihr innerer dagegen ganz scharf, und die in ihr vorkommende ziemlich grosse Oeffnung in der Regel zirkelrund, seltner, wie namentlich bei Sphargis, beinahe ellipsoidisch. Dicht hinter ihr liegt der Zahnfortsatz des Epistropheus (Tab. VI, Fig. 6, e.), welcher Fortsatz nur an seiner vordern Hälfte von dem Ligamentum transversum des Atlas bedeckt und festgehalten wird, dicht vor ihr der Gelenkkopf des Hinterhauptbeines, und durch die Oeffnung selbst geht das Ligamentum suspensorium des Os odontoideum hindurch. Ihre Ausbildung erlangt die Platte, die man für eine besondere Art von Meniscus ausgeben könnte, schon während des Fruchtlebens der Schildkröten; denn bei den Embryonen von Chelonia und Testudo fand ich sie schon vollständig entwickelt. Dass sie aber bei sehr vielen, wenn nicht gar bei allen Arten der Schildkröten, mit Ausnahme der zur Gattung Hydromedusa gehörigen, vorkommt, muss ich daraus schliessen, dass ich sie bei allen untersuchten jungen Schildkröten, wie ausserdem auch bei erwachsenen Exemplaren von Chelonia Midas, Chelonia imbricata, Trionyx ferox, Tr. granosus, Emys europaea und Terrapene tricarinata gefunden habe.

Von dem vordern abgerundeten Ende des Zahnfortsatzes geht ein cylindrischer Strang, der nur sehr kurz und selbst im Verhältniss zu diesem Fortsatze nur mässig dick ist, zu dem Hinterhauptbein, namentlich zu dem Gelenkkopf desselben, wenn sich nämlich ein solcher schon ausgebildet hat. Bei den Embryonen von Chelonia und Testudo, wie bei der jungen Sphargis, schien er Nichts weiter zu sein, als der vorderste Theil der Rückensaite, die noch ohne Unterbrechung durch alle Wirbel hindurchlief und in die Schädelgrundfläche eindrang. Bei andern jungen Schildkröten aber, und bei erwachsenen Exemplaren von Chelonia imbricata, Trionyx ferox, Emys europaea und Terrapene tricarinata fand ich, dass er durchweg aus einem Knorpel bestand und im Innern ganz dicht war. Danach zu urtheilen, bildet sich also zwischen dem Zahnfortsatze und dem Hinterhauptbein um die Rückensaite eine besondre scheidenartige Hülle, worauf auch dieser Theil der Rückensaite ganz und gar verschwindet, seine neuentstandne Hülle aber sich in einen dichten Strang umwandelt, der seiner Lage und Verbindung nach dem Ligamentum suspensorium des Os odontoideum der Säugethiere, Vögel, Eidechsen und Schlangen entspricht.

In ihrer Form und Verbindung bieten die beiden ersten Halswirbel bei den Schildkröten so bedeutende specifische Verschiedenheiten dar, wie — soviel bekannt — in keiner andern Ordnung der Wirbelthiere, und eine nähere Betrachtung derselben führt zu dem Ergebniss, dass in der Ordnung der Schildkröten die Entwickelung dieser beiden Wirbel einen allmähligen Durchgang von den Fischen und nackten Amphibien zu den übrigen Wirbelthieren macht. Denn nach einer Entdeckung von Peters [1]) fehlt bei Hydromedusa Maximiliani [Emys Maximiliani Mikan's] ein Os odontoideum gänzlich, und es ist bei ihr der erste Wirbel nicht so gestaltet, wie der Atlas andrer Schildkröten, sondern ähnlich gebaut, wie die übrigen Halswirbel. Auch ist er mit dem zweiten Halswirbel ganz auf dieselbe Weise verbunden, wie die übrigen unter sich, so dass an ihm gar keine oder doch nur eine äusserst geringe Rotation statthaben kann. Ferner ist bei der Matamata-Schildkröte [Chelys fimbriata] zwar schon ein besondres Knochenstück gebildet, das dem Os odontoideum höherer Thiere entspricht, doch mit dem zweiten Halswirbel, wie die übrigen Halswirbel unter einander, durch ein Gelenk verbunden, hingegen mit dem Atlas ganz verwachsen ist. Bei den übrigen Schildkröten aber, bei denen ebenfalls ein solches Knochenstück vorkommt, ist dasselbe schon vom Atlas, dessen eigentlichen Körper es ursprünglich ausmacht, völlig losgelöst und dagegen mit dem Epistropheus verbunden, jedoch noch nicht, wie bei den höhern Thieren, durch Vermittelung von Knochensubstanz, sondern nur durch eine dünne Lage von Knorpelbandmasse.

§. 11. Die Auffindung einer knorpligen Scheidewand innerhalb des Atlas der Schildkröten veranlasste mich, auch andre Thiere darauf zu untersuchen, namentlich verschiedne Vögel und von höhern Amphibien Crocodilus acutus, Lacerta agilis, Pseudopus Pallasii, Anguis fragilis, Python tigris, Coluber Natrix und Vipera Berus. Auch bei allen diesen fand ich eine solche biconcave Platte in dem Atlas unter dem Ligamentum transversum. Es dürfte daher die grösste Wahrscheinlichkeit dafür sein, dass sie überhaupt bei allen denjenigen Wirbelthieren vorkommt, welche am Hinterhauptbeine einen unpaarigen Gelenkkopf besitzen, und dass sie bei ihnen diesen Gelenkkopf und das Os odontoideum unvollständig von einander scheidet. Die in der Mitte derselben vorhandne Oeffnung fand ich im Allgemeinen am kleinsten bei den Vögeln, am grössten dagegen beim Pseudopus. Dem Gewebe nach besteht die Platte um die Oeffnung herum, also an ihrem dünnern Theile, in einer verhältnissmässig grössern oder geringern Breite, wie bei den Schildkröten, so auch bei andern Thieren, aus einem Faserknorpel, dessen Fasern in Bogenlinien um die

[1]) Müller's Archiv vom Jahr 1839, S. 280.

Oeffnung concentrisch herumlaufen: weiter nach aussen aber, also gegen den angehefteten Rand der Platte, geht jenes ihr Gewebe ohne scharfe Begrenzung in einen ächten Knorpel über. Bei den Vögeln jedoch scheint in dem spätern Lebensalter dieser Thiere die Platte von dem Ringe aus, an welchen sie angeheftet ist, immer weiter zu verknöchern: denn bei mehrern fand ich sie auf ihren mittlern faserknorpligen Theil beschränkt, und bei einem Psittacus amazonicus, desgleichen bei einer Rhea americana sogar ganz vollständig verknöchert.

Das Ligamentum suspensorium oder teres, das bei den Vögeln und höhern Amphibien das Os odontoideum mit dem Gelenkkopf des Hinterhauptbeines verbindet, füllt bei den Erwachsenen die Oeffnung der oben beschriebenen Platte vollständig aus, und es steht also bei ihnen seine Dicke zu der Grösse dieser Oeffnung in einem bestimmten Verhältniss. Bei den meisten jüngern, wie ältern Schildkröten, die ich darauf untersuchte, bestand es durchweg aus einem ächten Knorpel, bei einer ältern Chelonia imbricata aber nur zum grössten Theile aus einem solchen: denn an der Oberfläche desselben befand sich eine mässig dicke Schichte von Faserknorpel, dessen Faserbündel ziemlich viele Knorpelkörperchen zwischen sich enthielten, und sämmtlich, indem sie von einander divergirten, mit dem einen Ende gerade nach aussen gerichtet und an diesem Ende am lockersten mit einander verbunden waren, mit dem andern Ende aber ganz unmerklich in den erst erwähnten mittlern Theil übergingen. Bei den Vögeln, so namentlich bei der gemeinen Gans, bei Strix uralensis und bei Tetrao saliceti sah ich das Band aus einem Faserknorpel gebildet, dessen Faserbündel nach der Länge desselben verliefen, indess es bei Aquila albicilla nur aus einem sehr dichten fibrösen Gewebe bestand und der Knorpelkörperchen ganz ermangelte. Dem Angeführten zufolge verhält sich also das sogenannte Ligamentum suspensorium des Os odontoideum nicht blos der Verbindung, sondern im Allgemeinen auch dem Gewebe nach bei den einzelnen damit versehenen Thieren, wie die Substanz, welche bei denselben Thieren die Körper mehrerer Wirbelbeine verbindet. Denn bei den Schildkröten besteht es entweder nur allein, oder doch der Hauptsache nach aus einem ächten Knorpel, wie die Substanz zwischen den Körpern ihrer Rumpfwirbel, bei den Vögeln hingegen meistens aus einem Faserknorpel, wie die Substanz, durch welche bei ihnen die Körper der Schwanzwirbel vereinigt sind. Wo also jener Körpertheil aus einem Faserknorpel besteht und mithin ein wahres Band ist, darf es den Ligamenta intervertebralia beigezählt und für das vorderste Band der Art ausgegeben werden. — Ligamenta alaria fehlen bei den Vögeln und Amphibien: denn das Ligamentum suspensorium geht bei ihnen ganz einfach an den Gelenkkopf des Hinterhauptes, wo sein Ende in einer Grube angeheftet ist.

Das Ligamentum transversum ist bei vielen Vögeln verhältnissmässig viel kürzer, als bei den Amphibien und Säugethieren, weil bei ihnen die beiden Fortsätze, welche von den Bogenschenkeln des Atlas nach innen ausgesendet worden sind, sich am meisten verlängert haben. Vielleicht verschwindet es bei manchen sogar gänzlich, indess jene Fortsätze bis zum Zusammenstossen einander entgegenwachsen. Bedeckt wird von ihm bei Vögeln und Amphibien die vordere Hälfte des Os odontoideum, nicht aber, wie bei den Säugethieren, die hintere. — Was seine Entstehung anbelangt, so hat Bergmann für die Wirbelthiere im Allgemeinen angenommen, dass es eine verdickte Portion der Scheide der Rückensaite bezeichnet [1]. Dass dem aber nicht so sein kann, ergiebt sich aus dem Umstande, dass bei den Schildkröten und bei der Natter das Ligamentum transversum des Atlas schon vorhanden ist, wenn sich die Rückensaite noch deutlich in den vordersten Halswirbeln erkennen lässt und noch vollständig durch den Körper des ersten Wirbels, oder das künftige Os odontoideum, wie eine Achse, hindurchgeht, also zu einer gewissen Zeit jenes Band und die Scheide der Rückensaite bei einander, ohne sich zu berühren, vorkommen. Das Ligamentum transversum ist nur ein Theil einer Bandmasse, die offenbar dem obern [dem Kanale des Rückgrathes zugekehrten] Theile der Faserkapsel entspricht, welche an den Körpern der übrigen Wirbel [auch wo eine Cartilago intervertebralis zwischen ihnen vorkommt] von dem einen zu dem andern hinübergeht. In zweierlei Verhältnissen aber weicht jener Theil von diesem auf eine merkwürdige Weise ab. Anstatt nämlich dass an andern Wirbeln der obere Theil einer solchen Faserkapsel, wie überhaupt eine solche Kapsel im Ganzen, nur von einem Wirbelkörper auf den nächstfolgenden übergeht, überspringt die von der obern Seite des Körpers des Epistropheus nach vorn gehende Bandmasse den Körper des vordersten Wirbels, das Os odontoideum, ohne sich mit ihm zu verbinden, und setzt sich an das Hinterhauptbein an. Zweitens haben die Fasern dieser Masse, die sich theilweise stark verdickt hat, nicht sämmtlich einen geraden Verlauf von hinten nach vorn, wie an andern Wirbeln die Fasern der erwähnten Kapseln, sondern einen verschiednen. Einige nämlich verlaufen quer, und diese eben setzen das Ligamentum transversum des Atlas zusammen: andre ebenfalls stärker angehäufte verlaufen bei den Vögeln, Schildkröten und andern beschuppten Amphibien zwar von hinten nach vorne, doch nicht einander parallel, sondern convergiren sehr stark nach vorne, und diese setzen bei den genannten Thieren ein von der Gegend des Ligamentum transversum ausgehendes dreieckiges Band zusammen, das dem vordern Schenkel des sogenannten Ligamentum

[1]) Am angeführten Orte, Seite 63.

cruciatum der Säugethiere entspricht, an seinen Seitenrändern mit der Membrana obturatoria zusammenhängt und mit seiner Spitze über dem Gelenkkopfe des Hinterhauptbeines an die Basis dieses Knochens angeheftet ist. — Ein Theil, der dem hintern Schenkel des Ligamentum cruciatum der Säugethiere entspräche, fehlt bei den Vögeln und Amphibien.

C. Rippen.

§. 12. Die Rippen erscheinen bei Schildkröten-Embryonen, die zur Enthüllung noch nicht ganz reif sind, wie bei manchen andern Wirbelthieren, als dünne, mehr oder weniger cylindrische, gegen ihre beiden Enden etwas verjüngte und im Allgemeinen mässig gebogene Körper. Diese sehr einfache Form behalten das vorderste und hinterste Rippenpaar, die überhaupt am kleinsten bleiben, für immer so ziemlich bei. Die übrigen Rippen aber, die sich anfänglich nur durch eine grössere Länge und stärkere Krümmung auszeichnen, gewinnen eine höchst bedeutende Breite und werden allmählig tafelförmig. Doch betrifft das übermässige Wachsthum in die Breite nicht auch den zunächst an die Wirbel angrenzenden Theil, welcher an den längern Rippen von dem übrigen Theile derselben unter einem mehr oder weniger stumpfen Winkel abgeht, sondern dieser bleibt im Allgemeinen nur schmal und dünn, so dass er nach einiger Zeit nur einen Anhang oder Fortsatz des übrigen oder breitern Theiles, des sogenannten Körpers der Rippe, vorstellt. Es ist dies derjenige Theil, welchen man gewöhnlich für gleichbedeutend mit dem Halse und Kopfe der Rippen der Säugethiere hält. Noch zusammengesetzter wird an den längern Rippen die Form dadurch, dass späterhin, nachdem in ihnen die Verknöcherung begonnen hat, von der Stelle aus, wo der Körper und der Hals einer solchen Rippe in einander übergehen, die Knochensubstanz so hervorwuchert, dass sie einen Fortsatz bildet, der ebenfalls gegen die Wirbelbeine hingewendet ist, oberhalb des Rippenhalses dicht unter dem Unterhautbindegewebe seine Lage hat, und als eine gerade Fortsetzung des Rippenkörpers erscheint.

Am dünnsten fand ich die Rippen bei dem Embryo von Testudo. (Tab. III, Fig. 10.) Auch waren bei ihm fast alle in ihrer ganzen Länge ziemlich regelmässig cylindrisch: denn nur die des zweiten Paares, die sich überhaupt bei den Schildkröten am ersten in die Breite auszudehnen anfangen, waren in der Nähe ihrer Hälse, weil sie hier bereits zu einer solchen Ausdehnung einen Anfang gemacht hatten, von oben und unten mässig stark abgeplattet. Im Verhältniss zu ihrer eignen Länge, wie im Verhältniss zu dem ganzen Rumpfe, waren sie im Allgemeinen noch etwas dünner, als etwa bei einem reifen menschlichen Foetus, und liessen

theils deshalb, theils auch, weil ihre nur aus 10 Paaren bestehenden Reihen bis an die beiden Enden des ziemlich langen Rumpfes reichten, verhältnissmässig sehr viel grössere Zwischenräume zwischen sich, als je 2 auf einander folgende Rippen einer reifen menschlichen Frucht, oder überhaupt der reifern Embryonen von Säugethieren. Dies Verhältniss aber war um so auffallender und merkwürdiger, als nachher auch bei der Testudo, wie bei andern Schildkröten, die Rippen die so grossen zwischen ihnen befindlichen Räume ganz ausfüllen müssen. Breiter zwar, doch im Ganzen ebenfalls von einer nur mässig grossen Breite, waren die Körper der 8 mittlern oder längern Rippen bei dem Embryo von Chelonia und bei den Jungen von Sphargis, Chelonia, Emys und Trionyx aegyptiacus, so dass demnach auch zwischen ihnen sich noch ansehnlich grosse Lücken befanden. Auch hatten bei diesen Exemplaren nicht mehr alle Rippen bis auf die des zweiten Paares durchweg eine beinahe regelmässig cylindrische Form, sondern waren der Mehrzahl nach in einem grössern oder geringern Theile ihrer Länge, wie in verschiedenen Graden, am meisten aber zunächst an ihrem Halse in die Breite ausgewachsen, und erschienen daher theilweise mehr oder weniger abgeplattet. (Tab. IV, Fig. 1 und 3, Tab. V, Fig. 1, und Tab. VI, Fig. 14.)

In Hinsicht der Länge verhalten sich die Rippen schon bei den reifern Embryonen ähnlich, wie bei den Erwachsenen. Die vorderste und hinterste sind im Verhältniss zu dem ganzen Rumpfe nur sehr kurz, die übrigen dagegen ansehnlich lang, doch am wenigsten unter diesen die vorletzte. Auch haben sie bei reifern Embryonen schon eine ähnliche Richtung, wie bei den Erwachsenen: namentlich ist die vorletzte bei solchen Embryonen schon sehr stark nach hinten gerichtet.

§. 13. Nach der Analogie mit andern Wirbelthieren zu urtheilen, wachsen auch bei den Schildkröten die Rippen aus der Belegungsmasse der Rückensaite, also aus der Masse, welche zunächst für die Wirbel als Grundlage dient, strahlenförmig hervor. Nach der Form aber und der Verbindung zu urtheilen, welche sie bei ältern Embryonen und auch den Jungen der Schildkröten bemerken lassen, wachsen sie aus den Bogenschenkeln ganz in der Nähe der Körper der Wirbel, also aus denselben sehr tief nach unten hervor. — Bei dem Embryo der Chelonia, wie auch bei den Jungen von Chelonia und Sphargis, bemerkte ich auf Durchschnitten ganz deutlich, dass sich die Knorpelsubstanz der Bogenschenkel der Rumpfwirbel ohne alle Unterbrechung in die Knorpelsubstanz der Rippen fortsetzte, dass also zwischen diesen und jenen weder eine Naht, noch ein Gelenk vorkam. Die Rippen befanden sich demnach zu ihren Wirbeln in dem Verhältniss von Querfortsätzen, obgleich sie alle schon eine verhältnissmässig eben so grosse Länge erreicht hatten, wie ih-

nen bei den Erwachsenen zukommt. Dieser Zusammenhang nun aber zwischen den Rippen und den Wirbeln befand sich ganz am untern Ende der Bogenschenkel, da wo diese an die Körper ihrer Wirbel angrenzten. Eben daselbst war ferner die Knorpelsubstanz der Rippe nach unten etwas hervorgewuchert, so dass die Rippe an ihrem Anfange ein wenig angeschwollen war oder einen kleinen Kopf zu haben schien. Der hervorgewucherte Theil aber lag, je nach den verschiednen Rippen, entweder nur allein dem Körper desjenigen Wirbels, welchem die Rippe angehörte, oder ausserdem auch noch dem Körper des zunächst vor diesem befindlichen Wirbels dicht an. Doch befand sich der hervorgewucherte Theil weder in dem einen, noch in dem andern Falle mit der Knorpelsubstanz der Wirbelkörper in einem unmittelbaren Zusammenhange, sondern war mit ihnen durch eine einfache Naht verbunden. Wie bei den erwachsenen Seeschildkröten, standen die vorderste und die drei hintersten Rippen nur mit einem einzigen, die übrigen hingegen je mit zwei Wirbelkörpern in Berührung. Dies letztere Lagerungsverhältniss aber konnte nur darin seinen Grund gehabt haben, dass die Rippe, indem der Bogenschenkel, aus welchem sie hervorgewachsen war, an Breite besonders nach vorne zunahm und zum Theil auf den zunächst vor ihm liegenden Wirbelkörper überging, hierdurch etwas noch vorne gerückt wurde, so dass nunmehr auch sie mit jenem anfänglich vor ihr liegenden Wirbelkörper in Berührung kam.

Unter einander fand ich sowohl bei den Embryonen von Chelonia und Testudo, als auch bei den Jungen von Chelonia, Sphargis, Emys, Trionyx aegyptiacus und Trionyx gangeticus sämmtliche Rippen jeder Seite ihrer ganzen Länge nach durch eine fibröse Haut verbunden. Die Schichte fibrösen Gewebes nämlich, welche die Körper der Rumpfwirbel an der untern Seite bekleidet, setzte sich dünner werdend, wie nach oben zwischen die Bogenschenkel der Wirbel, so auch nach aussen zwischen die Rippen fort, und stellte jederseits eine mässig dicke und recht feste Fascie dar, von der alle zwischen den Rippen befindliche Lücken ausgefüllt wurden, und die ich deshalb die F a s c i a c o s t a l i s nennen will. Die Beinhaut dieser Skeletstücke konnte eigentlich nur als ein Theil von ihr betrachtet werden; denn an jeder Rippe war die angegebne Fascie gleichsam in zwei mehr oder weniger verdickte Blätter geschieden, welche die Rippe zwischen sich nahmen und knapp einhüllten, und von denen übrigens das obere jedenfalls dünner, als das untere war. Dicht auf ihr lag eine Schichte eines sehr festen Unterhaut-Bindegewebes, über die ich weiterhin (§. 36.) ein Näheres angeben werde. Dicht unter ihr, durch ein lockeres Bindegewebe mit ihr verbunden, befand sich eine andre aus fibrösen Fasern zusammengewebte, doch im Allgemeinen weit dünnere Haut, die Fascia super-

ficialis interna trunci. Zwischen ihr aber und dieser letztern Fascie verliefen, den Räumen entsprechend, welche sich zwischen den Rippen befanden, die langen und starken Aeste der Spinalnerven des Rumpfes und die Intercostalgefässe. Von Intercostalmuskeln aber war selbst bei den Embryonen nicht die mindeste Andeutung vorhanden [1]).

Wie bei andern Wirbelthieren, bilden sich auch bei den Schildkröten Rückenmuskeln, die den Rippen aufliegen und sie bedecken. Doch findet man sie nur bei Embryonen und solchen Jungen, die nur erst vor kurzer Zeit das Ei verlassen haben, unmittelbar unter der Hautbedeckung und dem Unterhaut-Bindegewebe. Denn später werden sie, wie es bei andern Wirbelthieren nie der Fall ist, von Theilen des innern Skeletes [des sogenannten Nervenskeletes] völlig überwölbt und verdeckt. Auch ist ihre Zahl und Ausbreitung sehr viel geringer, als etwa bei den Vögeln und Säugethieren (§. 33). Bedeckt durch diese Muskeln der ganzen Länge nach, und dadurch völlig geschieden von der Hautbedeckung, sind selbst bei Embryonen nur die Rippen des ersten und letzten Paares, welche Rippen niemals eine erhebliche Grösse erreichen: von den übrigen aber, die schon frühe eine bedeutende Länge annahmen, sind blos die Hälse durch sie bedeckt. Dagegen sind die Körper dieser letztern oder längern Rippen gleich anfangs, wie späterhin, an ihrer ganzen obern Seite nur allein von dem Unterhaut-Bindegewebe und der Haut bekleidet, und stehen mit der Schichte jenes Gewebes, das ihnen dicht aufliegt, nach ihrem ganzen Verlaufe in der innigsten Verbindung.

§. 14. Das so höchst bedeutende Wachsthum in die Breite, welches an den 8 mittlern oder längern Rippen einer jeden Seitenhälfte Statt findet, und wodurch diese Rippen endlich zu einer gegenseitigen Berührung gelangen, um sich durch eine etwas zackige Naht zu vereinigen, beginnt an dem innern [oder obern] Ende der Körper derselben, und schreitet dann von da aus gegen das äussere Ende fort. Auf diese Weise der fortschreitenden Vergrösserung liess sich schon aus der Form schliessen, welche die mittlern oder längern Rippen bei den erwachsenen Seeschildkröten besitzen, da bei ihnen die Körper jener Rippen nur in ihrer innern [obern] Hälfte so breit sind, dass sie zusammenstossen, in ihrer äussern Hälfte hingegen sich um ein Bedeutendes schmäler zeigen. Eine völlige Gewissheit aber haben darüber die Beobachtungen gegeben, welche an sehr jungen Land- und Süsswasserschildkrö-

[1]) Bei andern Wirbelthieren kommen von der oben beschriebenen Fascia costalis nur mehr oder weniger deutliche Spuren vor. Beschränkt oder auch gehemmt ist ihre Ausbildung bei andern Wirbelthieren durch die Entwickelung der Musculi intercostales worden.

ten gemacht worden sind. Auch haben diese Beobachtungen ergeben, dass bei den Land- und Süsswasserschildkröten die längern Rippen zu einer gewissen Entwickelungszeit ganz dieselbe Form besitzen, welche diese Rippen bei den erwachsenen Seeschildkröten bemerken lassen. Was die hierüber gemachten Wahrnehmungen anbelangt, so hatten bei sehr jungen Exemplaren von Emys europaea (Nr. 12 der Einleitung), Terrapene tricarinata und Trionyx gangeticus jederseits von den längern Rippen nur erst die 5 oder 6 vordern dicht an dem innern Ende ihrer Körper eine solche Breite erlangt, dass sie mit ihren Seitenrändern zusammenstiessen: bei den Jungen aber von Trionyx ocellatus, Platemys Spixii, Terrapene pensylvanica und Pentonyx capensis waren alle längern Rippen zwar schon an der innern Hälfte ihrer Körper so breit geworden, dass sie sich an einander dicht angeschlossen hatten, hingegen in der äussern Hälfte verhältnissmässig nicht breiter, als etwa die Rippen der meisten Säugethiere. Doch stand bei Trionyx ocellatus die breitere Hälfte der andern noch sehr an Länge nach, indess bei den übrigen oben genannten Schildkröten die schmälere Hälfte die kürzere war. Auch boten die Rippen ähnliche Verhältnisse, wie bei den zuletzt genannten Schildkröten, bei einer halb ausgewachsenen Emys europaea dar, die Bojanus in seinem Werke über diese Thierart auf der dritten Tafel in der achten Figur abgebildet hat [1]. Anfangs übrigens, wenn die längern Rippen sich in die Breite auszudehnen begonnen haben, verhalten sie sich dergestalt, dass ihre Körper, je weiter gegen das äussere Ende hin, ganz allmählig verjüngt erscheinen. Wenn sie aber schon so breit geworden sind, dass je zwei benachbarte theilweise zusammenstossen, ist der breitere Theil gegen den schmälern ziemlich scharf abgesetzt, und dies Verhältniss ändert sich dann nicht weiter, wie sehr der breitere Theil auch immer mehr an Länge das Uebergewicht erhalten mag.

§. 15. Die Verknöcherung der ursprünglich durchweg knorpligen Rippen beginnt bei den Schildkröten, wie es auch bei den Schlangen, Eidechsen und Vögeln der Fall ist, an der Oberfläche dieser Körpertheile, so dass an ihnen anfangs nur eine dünne Kruste von Knochensubstanz vorkommt. Schon bei den Embryonen von Testudo und Chelonia bildete die Knochensubstanz um den völlig cylindrischen, mässig dicken, allenthalben in Hinsicht der Dicke sich ziemlich gleichbleibenden Knorpel der Rippen eine vollständige Scheide, die aber gegen die Wirbelsäule nur bis auf das Köpfchen hinreichte, also nicht bis zu den Bogenschenkeln der Wirbelbeine selbst sich hinerstreckte, und die nach aussen ebenfalls nicht bis an das Ende der Rippen ausgedehnt war, sondern sich in einer mässig grossen Entfernung von dem-

[1]) Anatome Testudinis europaea. Vilnae 1819.

selben fast unmerklich verlor [1]). An der vordersten und hintersten Rippe war diese Scheide allenthalben nur äusserst dünn, an den übrigen Rippen aber war sie nur an dem Köpfchen, dem Halse und der äussern [oder untern] Hälfte des Körpers ungefähr eben so dünn, dagegen an der innern Hälfte des Körpers erheblich dicker, zumal bei dem Embryo von Chelonia, doch auch hier an ihrer Oberfläche ganz glatt und eben. Im Vergleich mit den Wirbeln war diese letztere Hälfte der längern Rippen in ihrer Verknöcherung viel weiter vorgeschritten, als namentlich die Bogenschenkel der Wirbel.

Erst nachdem in den Rippen die Verknöcherung begonnen hat, wachsen sie der Mehrzahl nach — nämlich mit Ausnahme der vordersten und der hintersten alle übrigen — merkwürdig stark in die Breite. Dieses ihr Wachsthum aber erfolgt in der Art, dass an dem ursprünglich cylindrischen Körper der Rippen die Knochensubstanz immer mehr an Umfang und Masse zunimmt, und zwar am meisten nach vorne und hinten, weniger nach oben [gegen die Hautbedeckung] und am wenigsten nach unten. Zuvörderst gewinnt der Rippenkörper an Breite, indem die zur Vergrösserung desselben dienenden Stoffe sich so ablagern, dass sie an der vordern und hintern Seite der Knochenscheide der Rippe gleichsam einen Saum darstellen, der gegen seinen freien Rand, wie eine Messerklinge, scharf ausläuft. Die Bildung dieser Säume beginnt in der Nähe des Rippenhalses und schreitet von da aus gegen das andre Ende der Rippe vor: sie haben daher, während sie in der Bildung begriffen sind, in der Nähe des Rippenhalses die grösste Breite, erscheinen um so schmäler, je weiter gegen das äussere Ende der Rippe hin, und verlieren sich gegen dieses Ende fast unmerklich. Etwas verschieden aber ist ihr Verhalten bei den verschiednen Arten der Schildkröten. Bei den meisten nehmen sie nur sehr langsam an Länge zu, und reichen selbst bei solchen Jungen dieser Arten, welche schon weit in ihrer Entwickelung vorgeschritten sind, nur etwa bis zur Mitte der Rippen hin, haben aber gleich anfangs eine ziemlich grosse Dicke, so dass sie da, wo sie noch keine beträchtliche Breite erlangt haben, von ihrer Basis (oder von dem Achsentheile der Rippe) gegen ihren freien Rand steil abfallen (Tab. III, Fig. 15 und Fig. 16 B, Tab. VI, Fig. 17). Auch lassen sie bei den meisten Schildkröten gleich von Anfang an nur wenig Knorpelsubstanz erkennen, sondern bestehen fast nur aus

[1]) Auch bei den Jungen von Sphargis, Chelonia und Trionyx aegyptiacus war das äussere Ende der längern Rippen in einer mässig grossen Strecke nur knorplig, obgleich an dem innern Ende der Körper dieser Rippen, zumal der zweiten von vorne, die Knochenscheide bei den Jungen von Chelonia schon ziemlich dick und breit geworden war.

Knochensubstanz, und geben sich daher ganz deutlich als Auswüchse oder Wucherungen der Knochenscheide der Rippenknorpel kund. Bei denjenigen Schildkröten hingegen, welche zu den Gattungen Sphargis, Chelonia und Trionyx gehören, nehmen die erwähnten Säume sehr rasch an Länge zu, ohne jedoch in der Gattung Chelonia das äussere Ende der Rippen jemals zu erreichen, was hingegen in der Gattung Trionyx, oder doch bei einigen Arten derselben, der Fall ist. Dafür aber nehmen sie bei diesen Schildkröten nur langsam an Dicke zu, weshalb sie bei ihnen eine geraume Zeit als lange und im Ganzen nur sehr dünne Streifen erscheinen, von denen je zwei einen Rippenkörper einfassen (Tab. V, Fig. 2; Tab. VI, Fig. 19 und Tab. IX, Fig. 17). Auch bestehen sie bei diesen letztern Schildkröten eine längere Zeit hindurch zum grössern Theile aus Knorpelsubstanz. Schwach angedeutet fand ich sie bei dem Embryo von Chelonia, mehr ausgebildet bei der jungen Sphargis, und noch stärker entwickelt bei den Jungen von Chelonia, doch auch bei den letztern noch beinahe ganz knorplig. Bei Trionyx gangeticus und Tr. aegyptiacus waren sie nur zum kleinern Theile noch knorplig, bei Tr. ocellatus schon ganz verknöchert. Dass sich aber diese ursprünglich nur knorpligen Streifen nicht etwa unabhängig von den Rippen in der Hautbedeckung oder in dem Unterhaut-Bindegewebe gebildet und dann erst sich den Rippen angeschlossen hatten, ergab sich daraus, dass ich niemals zwischen ihnen und den Rippen irgendwo einen Zwischenraum bemerken konnte, ferner dass sie innerhalb der fibrösen Haut, welche zwischen den Rippen ausgespannt ist, und auch die Beinhaut für diese darstellt, ihre Entstehung nehmen, also mit der Rippe, zu welcher je zwei gehören, in einer und derselben als Beinhaut dienenden Scheide liegen, und dass bei andern Schildkröten die ihnen entsprechenden Säume gleich anfangs beinahe gänzlich aus Knochensubstanz bestehen und sich deutlich als Auswüchse der Rippen darstellen. — Erst nachdem die oben beschriebenen Säume der Rippen entstanden sind, nehmen diese Körpertheile auch an Dicke erheblich zu, und zwar wiederum zunächst da, wo der Rippenkörper an den Rippenhals angrenzt. Die Substanz aber, die dazu verwendet werden soll, wächst aus der obern Seite theils jener Säume, theils aus der zwischen denselben befindlichen Masse des Rippenkörpers hervor, und es verlieren dadurch jene Säume, auch wenn sie anfänglich in ihrer ganzen Breite nur sehr dünn waren, immer mehr das Aussehen von besondern Fortsätzen oder flügelförmigen Anhängen des Cylinders, der ursprünglich von der ganzen Rippe dargestellt wurde, so dass sie nach einiger Zeit mit diesem ursprünglich nur allein vorhandnen Theile der Rippe eine einfache dicke Tafel zusammensetzen, die darauf noch immer mehr sowohl an Breite, als auch an Dicke zunimmt. Wo zwei benachbarte Rippen einander mit ihren Seiten-

rändern erreicht haben, sind sie bald darauf, nachdem dies geschehen, an den genannten Rändern fast so dick, als in ihrem mittlern oder Achsentheile. Abbildungen, welche die so eben beschriebenen Entwickelungsvorgänge an den Rippen versinnlichen können, habe ich gegeben in Fig. 15. Tab. III, Fig. 1. Tab. V, und Fig. 19, 20 und 21. Tab. VI. — Wie schon angeführt worden, erreichen die erwähnten Säume bei ihrer Verlängerung in der Regel lange nicht das äussere Ende der Rippen. Ist dann in diesem gewöhnlichern Falle auf der ganzen Strecke, auf der sie hatten sich ausbilden können, der Rippenkörper schon ansehnlich breit und tafelförmig geworden, so sticht seine äussere kürzere Hälfte durch ihre cylindrische Form und geringe Breite sehr auffallend gegen jene andere oder breitere Hälfte ab (Tab. V, Fig. 4.). Gewinnt nachher auch dieser schmälere Theil an Breite und Dicke, so geschieht dies, indem von jener andern Hälfte aus der Rippenkörper allmählig immer weiter gegen sein Ende hin sogleich nach allen Seiten, wenn gleich am meisten nach vorne und nach hinten, anschwillt, ohne auf dieser Strecke an seiner vordern und hintern Seite zuvor erst einen besondern scharfrandigen und langen Saum bemerken zu lassen. (Tab. VII, Fig. 1.)

Bald nachdem die Jungen das Ei verlassen haben, oder doch nicht lange nachher, und wenn die benachbarten Rippen noch weite Zwischenräume zwischen sich haben, auch bei denjenigen Arten, bei welchen die Rippen durch zwei dünne Knorpelstreifen besäumt werden, diese noch nicht sich zu verknöchern angefangen haben, geht in dem Innern der Rippenkörper eine bedeutende Veränderung vor sich, in Folge wovon sie im Allgemeinen mässig stark in die Breite und Dicke ausgedehnt werden. Die Knochensubstanz nämlich, die um den Rippenknorpel anfänglich eine völlig dichte und glasartig feste Scheide bildet, lockert sich in der Art auf, dass kleine Höhlen in ihr entstehen, die mit einem eben solchen gelblichen und aus locker zusammenhängenden rundlichen Zellen bestehenden Knochenmarke gefüllt werden, wie ich es aus den Körpern der Wirbelbeine beschrieben habe. Auch verschwindet gleichzeitig der Knorpel, nachdem der von ihm gebildete Cylinder immer dünner geworden ist, und zwar um so früher, je näher gegen das innere Ende oder das Köpfchen der Rippe hin. Jene Höhlen aber bilden in den Rippenkörpern der Gattungen Chelonia und Trionyx einige ziemlich gerade nach der Länge der Rippen verlaufende und nach dem äussern Ende derselben etwas convergirende Kanäle, von denen besonders die mittelsten oder diejenigen, welche zunächst um die imaginäre Achse der Rippen liegen und zum Theil die Stelle des verschwundnen Rippenknorpels einnehmen, durch viele kurze Anastomosen in einander übergehen. Im Ganzen bietet dann dieser von den Höhlen durchzogne Theil auf Querdurchschnitten ein ähnliches

Aussehen dar, wie eine Binse. (Tab. VI, Fig. 17.) Bei den Jungen von Terrapene und Platemys haben die beregten Kanäle einen weniger regelmässig nach der Länge der Rippen gehenden Verlauf, sondern sind mehr netzartig verbunden und nehmen der Breite nach einen verhältnissmässig grössern Raum, als bei den zuerst genannten Schildkröten, ein, zumal bei Terrapene tricarinata. (Tab. VI, Fig. 17 und 18.) Nachdem die Bildung der angegebnen Kanäle im Innern begonnen hat, entstehen äusserlich an der obern Seite der Rippenkörper einige nach der Länge derselben verlaufende, einander ziemlich parallele und aus dichter Knochensubstanz bestehende Leisten, wodurch nun diese Seite ein gefurchtes und demjenigen einer cannelirten Säule ähnliches Aussehen erhält. Am stärksten fand ich die Leisten und am tiefsten und breitesten die zwischen ihnen befindlichen Furchen bei Trionyx gangeticus und Trionyx ocellatus (bei welchem letztern sie auch auf den ursprünglich knorpligen und bereits verknöcherten Säumen der Rippen vorkamen), am zartesten dagegen und dafür am zahlreichsten bei Terrapene tricarinata. Bei der jungen Sphargis fehlten sie zwar, doch würden sie sich wahrscheinlich auch bei ihr gebildet haben, wenn dieselbe länger am Leben geblieben wäre, da sie gleichfalls in der ihr verwandten Gattung Chelonia vorkommen, und zwar in dieser bei den Erwachsenen nicht blos an der obern, sondern auch an der untern Seite des schmälern oder äussern Endtheiles der Rippenkörper. Allmählig wird darauf eine jede der angegebenen Furchen, jedoch die eine früher, die andre etwas später, wie von einem Gewölbe durch eine Knochenlamelle bedeckt, die anfangs äusserst zart ist, nachher aber immer dicker wird, und diese Lamelle bildet sich entweder aus zwei einander zugekehrten Seitenhälften, die aus den beiden die Furche einschliessenden Leisten hervorgewachsen sind, oder geht nur blos von einer Leiste aus und wächst von ihr zu einer benachbarten herüber. Gewöhnlich ferner beginnt die Bildung einer solchen Lamelle an dem obern oder dem zum Rippenhalse hingekehrten Ende der Furche, und schreitet von da allmählig gegen das andre Ende vor, mitunter jedoch, wie ich besonders bei den Jungen von Trionyx bemerkt habe, fern von den beiden Enden in dem mittlern Theile einer Furche an einer oder mehrern Stellen. Durch das Hinzukommen dieser Lamellen aber werden aus den Furchen enge Kanäle gebildet, die mit der Zeit in ihrem Innern mehrere, oder selbst ziemlich viele aus Knochensubstanz bestehende und in der Mitte durchbrochne Scheidewände erhalten, auch mitunter, wie es mir geschienen hat, sich unter sehr spitzen Winkeln verzweigen, und hie oder da, doch nur der kleinern Zahl nach, gegen die untere Fläche der Rippe eine Oeffnung erlangen. Ob sie aber ausserdem noch Seitenöffnungen erhalten, durch die ihre Höhlen in einander übergehen, ist mir nicht gelungen, mit Sicher-

heit ausfindig zu machen. Angefüllt werden übrigens alle diese Kanäle nicht mit Knochenmark, sondern nur allein mit einem lockern Bindegewebe.

Ob die so eben beschriebenen Leisten und Kanäle sich bei allen Schildkröten bilden, muss ich dahin gestellt sein lassen. Wohl bei allen aber wird auf den Rippenkörpern, wo sie schon eine grössere Breite erlangt haben und nun auch eine grössere Dicke gewinnen sollen, der dazu dienliche Stoff an der obern Seite der Rippen so abgesetzt, dass er, wie zu einer gewissen Zeit auf den Dornfortsätzen, eine einfache Schicht von Zellenräumen oder Markzellen bildet, die nur mit einem lockern Bindegewebe angefüllt, gegen die Hautbedeckung anfänglich weit offen, und in der Form den Gehäusen mancher Arten von Eschara ziemlich ähnlich sind. Diejenigen, welche auf den bereits beschriebenen, mit Bindegewebe angefüllten Längskanälen stehen, erhalten, wenn auch vielleicht nicht sämmtlich, so doch einer grossen Zahl nach, späterhin an ihrem Boden eine Oeffnung, durch die sie nunmehr mit jenen Kanälen in Höhlengemeinschaft kommen. — Die seitlichen Wandungen der in Rede stehenden Zellenräume, oder mit Bindegewebe erfüllten Markzellen, haben zuerst das Aussehen von niedrigen und netzartig verbundenen Leisten, werden aber immer höher, und bleiben in der Regel undurchlöchert, so dass nur selten die Höhlen zweier neben einander stehender Zellen durch eine Oeffnung in einander übergehen. Haben sie dann schon eine gewisse Höhe erlangt, so werden die einzelnen von ihnen eingeschlossenen Räume, oder die Höhlen der Markzellen, von Knochensubstanz auch überwölbt, und es bilden sich über ihnen Decken, die anfangs sehr zart und entweder siebartig durchlöchert, oder nur an einer Stelle mit einer Oeffnung versehen sind. Die erstere Beschaffenheit sah ich an vielen Markzellen der Platemys Spixii, niemals dagegen an den viel kleinern Markzellen des Trionyx ocellatus. Sind mehrere Oeffnungen in der Decke einer Markzelle vorhanden, so schliessen sie sich nach einiger Zeit gewöhnlich bis auf eine: kommt gleich anfangs nur eine vor, so verkleinert sie sich allmählig, ohne jedoch in der Regel ganz zu verschwinden. Die verschiedenen Entwickelungsgrade der Markzellen, wie ich sie so eben angegeben habe, kann man bei jungen Schildkröten, deren Rippen sich erst mit ihrer einen Hälfte an einander angeschlossen haben, beisammen auf einer und derselben Rippe da gewahr werden, wo die breitere Hälfte des Rippenkörpers in die schmälere übergeht. — Auf den bereits mehr oder weniger geschlossenen Markzellen, also nach aussen von ihnen, habe ich keine neuen in der Bildung angetroffen, sondern vielmehr denjenigen Theil der äussern Fläche der Rippen, der von den Decken derselben zusammengesetzt war, immer glatt und eben gefunden. Dennoch bemerkt man bei jungen Schildkröten, deren Rippen sich bereits in einer grössern

Strecke an einander angeschlossen haben, an den Rippenkörpern in einiger Entfernung von der schmälern Hälfte derselben, wie es bei solchen Jungen auch an den Dornfortsätzen der Fall ist, stellweise zwei und selbst mehrere Markzellen über einander. Diese Erscheinung aber hat nach Beobachtungen, die ich besonders an Trionyx ocellatus und Platemys Spixii gemacht habe, ihren Grund darin, dass sowohl an den Rippen, als auch an den Dornfortsätzen, die Decken der zuerst entstandnen und neben einander liegenden Markzellen, obgleich sie anfänglich nur äusserst zart sind, doch immer mehr an Dicke zunehmen, dass darauf die Substanz dieser Decken stellweise aus einander weicht, dass die dadurch in ihr entstandnen Höhlen immer geräumiger werden und theils in die Höhlen jener erstern Zellen, theils auch nach aussen durchbrechen, und dass sich dieser Vorgang dann noch einmal oder selbst mehrmals wiederholt. Einer Vermuthung, dass die Markzellen durch Bildung von Scheidewänden vermehrt würden, steht der Umstand entgegen, dass, wo schon mehr, als eine einzige Schicht von ihnen vorkommt, eine oberflächlichere nicht immer genau über einer einzigen tiefern, sondern mitunter über der gemeinschaftlichen Wandung zweier tiefern liegt, und dass einzelne von jenen erstern überaus klein im Verhältniss zu den letztern erscheinen. — Wo bei einer jungen Schildkröte ein Rippenkörper schon so breit geworden ist, dass er an einen benachbarten sich dicht angeschlossen hat, findet man, bald nachdem dies geschehen, seine Knochensubstanz so beschaffen, dass sie zunächst der untern Fläche des Rippenkörpers eine mässig dicke Tafel von grosser Dichtigkeit und Härte darstellt, die nur einige wenige kleine Oeffnungen als Mündungen einiger wenigen Markzellen und Markkanäle bemerken lässt, zum weit grössern Theile aber eine durchweg schwammige Masse darbietet, die auf jener dichtern Tafel gleichsam abgelagert ist und auf ihr ruht. Denn auch bis an den Rand, mit welchem eine Rippe eine andre dicht berührt, reicht diese schwammige Masse noch anfangs hin, indem von den Markzellen, mit welchen je zwei Rippen sich an einander gefügt haben, die einander zugekehrten und einander berührenden Wandungen dann ebenfalls noch sehr dünn sind. Allmählig aber werden diese Wandungen der an den Seitenrändern der Rippe befindlichen Markzellen bedeutend dick, und bilden nach einiger Zeit eine feste, dichte und mehr oder weniger dicke Masse, in die sich die erwähnte dichte Tafel der untern Seite der Rippe nach oben ohne Unterbrechung fortsetzt. Im Ganzen stellt dann diese festere Masse an dem breitern Theile des Rippenkörpers ungefähr eine flache und breite Rinne dar, in der die schwammige Masse eingebettet liegt. — Unter den jungen Schildkröten, die ich untersuchte, waren bei der Chelonia imbricata, Chelonia virgata und Terrapene tricarinata noch keine Markzellen auf den Rippen vorhanden. Bei den

Jungen von Trionyx gangeticus, Emys lutaria und Emys europaea kamen sie zwar schon auf dem breitesten Theile der Rippen vor, waren aber nur in einer Schicht gelagert und standen fast sämmtlich noch weit offen. Dagegen kamen sie bei den übrigen Jungen an dem dickern Theil der breitern Rippenhälften in mehr, als nur in einer einzigen Schichte vor, und es waren bei ihnen fast alle diejenigen, welche zunächst nach oben lagen, gegen die Hautbedeckung nur mit einer verhältnissmässig sehr kleinen Oeffnung versehen. Absolut und relativ am grössten, aber dafür auch mit den dünnsten Scheidewänden versehen, fand ich sie bei der Platemys, dagegen am kleinsten und mit den dicksten Scheidewänden versehen bei Trionyx ocellatus. (Tab. VI, Fig. 20 und 21.)

Schon aus der Darstellung, die ich in dem Obigen von der Entwickelung der Rippen gegeben habe, geht hervor, dass die so bedeutende Breite, die bei den erwachsenen Schildkröten diese Körpertheile gewahr werden lassen, ihnen selbst eigen ist, nicht aber etwa darin ihren Grund hat, dass unabhängig von den Rippen entstandne Knochentafeln sich denselben anschliessen und damit verwachsen. Indess dürfte es nicht überflüssig sein, noch zu bemerken, dass ich von den verschiednen jungen Schildkröten, welche ich zergliedern konnte, Rippen theils gleich, nachdem sie auspräparirt waren, theils auch, nachdem sie eine längere Zeit mazerirt hatten, oder nachdem aus ihnen durch Salzsäure die Kalkerden ausgezogen worden waren, darauf untersucht habe, ob besondre Knochentafeln ihnen dicht auflagen und mit ihnen durch ein Bindegewebe vereinigt waren, dass ich aber niemals das geringste Anzeichen von einem solchen Verhältniss entdecken konnte.

§. 16. Wie schon angeführt worden, findet man bei reifern Embryonen von Schildkröten gleich unter dem Unterhaut-Bindegewebe des Rückens einige Muskeln, die über die Rippenhälse hinweglaufen, dieselben gänzlich bedecken, und einigen Rückenmuskeln höherer Thiere entsprechen. Diese Muskeln nun aber werden später, wenn bereits die Embryonen aus dem Eie ausgeschlüpft sind, auf eine für die Schildkröten ganz eigenthümliche Weise von einigen Theilen des innern Skeletes, die sich jetzt erst ausbilden, gänzlich überwölbt und dadurch völlig von dem Unterhaut-Bindegewebe geschieden. Einestheils nämlich wachsen die horizontalen Tafeln, zu denen sich die Dornfortsätze des zweiten bis achten Rumpfwirbels ausbilden, immer weiter über sie herüber. Anderntheils aber sendet eine jede Rippe eben derselben Wirbel, also eine jede von den längern Rippen, aus dem Winkel oder dem Bogen, unter dem ihr Körper in den Hals übergeht, einen Fortsatz nach oben und innen [gegen die Mittelebene des Rumpfes] aus, der bedeutend breiter, als der Hals der Rippe wird, dem tafelförmig gewordnen Dornfortsatze desselben Wirbels, zu

welchem die Rippe gehört, entgegenwächst, und sich zuletzt mit demjenigen Seitenrande des Dornfortsatzes, welcher ihm zugekehrt ist, durch eine Naht verbindet. So läuft denn später, mit Ausnahme der vordersten und der hintersten Rippe, eine jede von den übrigen nach innen in 2 Schenkel, einen untern schmälern und einen obern breitern, aus, von denen der erstere der früher entstandne oder der sogenannte Rippenhals, der letztere aber ein später entstandner Auswuchs des Rippenkörpers ist. Bei den Embryonen von Chelonia und Testudo, wie auch bei der jungen Sphargis und dem jungen Exemplar von Emys europaea war von dem letztern Schenkel zwar an einigen Rippen schon eine Andeutung unter der Form eines Hügels vorhanden, doch nur so schwach erst ausgebildet, dass sie sehr leicht übersehen werden konnte. (Tab. III, Fig. 12, a.) Etwas erheblicher war sie schon bei den Jungen von Chelonia und Emys lutaria, desgleichen bei dem ältern Exemplar von Emys europaea, doch auch bei diesen im Ganzen nur geringe und an den hintersten längern Rippen noch gar nicht erkennbar. Bei Trionyx gangeticus war dieser obere Schenkel der fünften Rippe schon mit dem Dornfortsatze in Berührung gerathen, an den übrigen Rippen aber um so weniger ausgebildet, je weiter sie von der fünften nach hinten oder nach vorn entfernt lagen. (Tab. VI, Fig, 14.) Bei der Terrapene tricarinata war nur von der zweiten Rippe der obere Schenkel mit einem Dornfortsatze in Verbindung gekommen. (Tab. V, Fig. 3.) Bei Trionyx ocellatus aber, wie auch bei Pentonyx capensis, Platemys Spixii, Terrapene pensylvanica und Testudo mauritanica stiessen schon in derselben Weise, wie bei den Erwachsenen, die obern Schenkel aller längern Rippen mit den Dornfortsätzen zusammen: auch hatten bei diesen letztern jungen Schildkröten die angegebnen Schenkel schon eine solche Breite erlangt, dass je zwei benachbarte, wie die Körper ihrer Rippen, dicht an einander gefügt waren.

Wenn die obern Schenkel der Rippen noch nicht entstanden sind, läuft jederseits von der Fascie, welche die Körper und Hälse der Rippen unter einander verbindet (§. 9.) da, wo jene in diese übergehen, eine Fortsetzung als ein sehr dünnes Blatt über die Rückenmuskeln zu den Dornfortsätzen herüber, ist mit den Dornfortsätzen sehr innig verwachsen, verbindet sich auf ihnen mit dem gleichen Theile der andern Seitenhälfte, und schwillt in der Verbindungslinie zu den Ligamenta interspinalia an. Wenn sich aber später die obern Rippenschenkel entwickeln, auch die Dornfortsätze breiter werden, und alle diese Theile einander immer mehr entgegenwachsen, geht der angegebne Theil der Fascie, der in seiner Lagerung und Verbindung dem hintern Blatte der Fascia lumbo-dorsalis des Menschen zu entsprechen scheint, dem Anscheine nach spurlos verloren. Eigentlich aber wachsen diese

Abschnitte des Skeletes in ihn immer weiter hinein, so dass er für sie zu einer Knochenhaut wird und für sie auch gleichsam als ein Leitband dient.

Zu dem Körper der Rippe steht der obere Schenkel gleich bei seinem Erscheinen in dem Verhältniss einer Apophysis. Er tritt auf als ein Auswuchs der Knochenscheide des Rippenkörpers, an dessen Bildung der von dieser Scheide eingeschlossene Knorpelcylinder keinen unmittelbaren Antheil hat. Was aber die Beschaffenheit seiner Masse und deren Entwickelung anbelangt, so verhält es sich damit, wie mit den beiden seitlichen Dritteln der breitern Rippenkörper. Die für ihn bestimmte Knochenmasse nämlich bildet eine Tafel, die an ihrer untern Seite glatt und eben ist, auf deren obern Seite hingegen Markzellen entstehen, die anfangs in einer einzigen Schichte vorkommen und weit offen sind, dann eine Decke erhalten, und noch später sich dadurch über einander häufen, dass ihre Decke, nachdem sie dicker geworden ist, immer grösser und zahlreicher werdende Lücken erhält.

§. 17. Nach den Beobachtungen, die ich in dem Obigen über die Rippen der Schildkröten gemacht habe, würde zunächst die Frage zu beantworten sein, welchen Abschnitten der Rippen andrer Thiere die beiden Schenkel entsprechen, die bei den Schildkröten an dem innern Ende der längern Rippen vorkommen, insbesondere aber, ob sie mit den beiden Schenkeln gleichbedeutend sind, welche an den Rippen der Vögel gefunden werden.

1) Von jenen beiden Schenkeln an den meisten Rippen der Schildkröten hat man, wie schon angeführt, den u n t e r n gewöhnlich für gleichbedeutend mit dem Halse und Kopfe der Vogel- und Säugethierrippen gehalten. Wenn man aber die Entwickelungsgeschichte der Wirbelthiere zu Rathe zieht, so wird man finden, dass diese Deutung unrichtig ist. In gleicher Weise nämlich, wie bei den Säugethieren und Vögeln, wachsen auch bei den Schildkröten die Rippen als einfache Strahlen aus den Bogenschenkeln der Wirbel ganz in der Nähe der Wirbelkörper hervor. Sehr nahe den Stellen aber, wo sie entsprungen sind, senden die Rippen bei den Vögeln und Säugethieren in der Regel einen Fortsatz nach unten und innen ab, der mehr oder weniger an Länge und Dicke zunimmt, an seinem freien Ende etwas anschwillt, und sich mit demselben an einen oder zwei Wirbelkörper unter Vermittelung einer jetzt sich ausbildenden Gelenkkapsel innig anschliesst. (Tab. III, Fig. 13, b. und 14, b.) Dieser Fortsatz nun ist der Rippenhals mit seinem Köpfchen. Bei den Schildkröten hingegen entsteht an den Rippen kein solcher nach unten gehender Fortsatz: mithin kann an ihnen auch kein Abschnitt dem Halse und dem Kopfe der Vogel- und Säugethierrippen für völlig gleichbedeutend gehalten werden. Doch kommt bei ihnen allerdings eine geringe Andeutung davon vor: denn für eine

solche darf man wohl die untere Hälfte der schwachen Anschwellung ansehen, welche sich am innern Ende des untern Rippenschenkels befindet, da dieselbe, wie schon angegeben worden, sich als einen Auswuchs dieses Schenkels darstellt, und sich entweder nur an einen einzigen Wirbelkörper oder an zwei benachbarte Wirbelkörper anlegt und damit verbindet. Eben so wenig auch entspricht von den beiden Schenkeln, die an den meisten Rippen der Schildkröten vorhanden sind, der untere, genau genommen, dem obern Schenkel an den Rippen der Vögel. Denn es entsteht dieser bei den Vögeln, wie das Tuberculum an den Rippen der Säugethiere, dem er gleichbedeutend ist, indem die Rippe an der Stelle, wo sie von einem Bogenschenkel sich abgliederte — also nach innen von der Ursprungsstelle des Fortsatzes oder des Halses, den sie nach unten gegen einen Wirbelkörper aussendete —, stärker hervorwächst (Tab. III, Fig. 13 und 14, a.), und es unterscheidet sich der obere Rippenschenkel der Vögel von dem Tuberculum der Rippen der Säugethiere hauptsächlich nur dadurch, dass er eine weit grössere Länge erreicht. Bei den Schildkröten hingegen erfolgt nach innen von dem kleinen Vorsprunge, der nach dem Obigen für eine höchst schwache Andeutung des Rippenhalses und Rippenkopfes zu halten ist, niemals eine Verlängerung der Rippe, durch die ein besonderer Fortsatz zu Wege gebracht würde. — Wenn nun aber an den Rippen der Schildkröten der untere Schenkel im Ganzen weder dem Höcker der Säugethierrippen und dem obern Schenkel der Vogelrippen, noch auch dem Halse und Kopfe der Rippen dieser verschiednen Thiere entspricht, sondern nur die untere Hälfte seines kopfartigen Endes, welche einem oder zwei Wirbelkörpern anliegt, den Hals und Kopf der Vögel- und Säugethierrippen vorstellt: so kann jener Schenkel, ungeachtet seiner Dünnheit, nur für gleichbedeutend mit einem Theile des Rippenkörpers andrer Thiere ausgegeben werden.

2) Der obere Schenkel an den Rippen der Schildkröten ist ein diesen Thieren ganz eigenthümlicher Theil. Denn bei keinem andern Wirbelthiere wächst ein ähnlicher Fortsatz aus dem Rippenkörper hervor, um Rückenmuskeln zu überwölben und sich einem Dornfortsatze der Wirbelbeine anzuschliessen. Auch unterscheidet er sich vom obern Schenkel der Vogelrippen, mit dem er noch am ersten verglichen werden könnte, in Hinsicht seiner Entstehung dadurch, dass er aus der Rippe fern von der Stelle, wo diese aus ihrem Wirbel entsprang, hervorwächst, dagegen der obere Schenkel der Vogelrippen sich dicht an der Ursprungsstelle dieser Körpertheile bildet.

§. 18. Anstatt dass bei andern Wirbelthieren die Rippen sich an den Stellen, wo sie aus den Wirbeln hervorgewachsen waren, abgliedern, indem daselbst

eine Unterbrechung der Knorpelmasse entsteht und sich Bandmasse ausbildet, erfolgt dort bei den Schildkröten keine solche Unterbrechung oder Abgliederung, sondern es bleiben bei ihnen die Rippen mit den Wirbelbeinen für immer durch einen unveränderten Theil ihrer ursprünglichen Masse, nämlich durch eine ächte Knorpelsubstanz in Verbindung. Wenigstens ist dies der Fall bei Emys europaea, Trionyx ferox und Chelonia imbricata, von denen ich auch erwachsene Exemplare darauf untersucht habe. Merkwürdig ist dabei noch dieser Umstand, dass bei erwachsenen Schildkröten diejenigen Rippen, welche mit ihrem untern Schenkel an zwei Wirbel angrenzen, nicht blos mit dem einen Wirbel, sondern mit beiden durch eine ächte Knorpelsubstanz verbunden sind, obgleich doch eine jede solche Rippe nur aus einem Wirbel eigentlich hervorgewachsen sein konnte, auch in der ersten Jugend dieser Thiere mit einem zweiten Wirbel nur durch eine Naht verbunden ist.

§. 19. Wenn die obern oder nachgewachsenen Schenkel der längern Rippen der Schildkröten eine eben so bedeutende Breite, wie die Körper dieser Rippen, angenommen haben, und in Folge davon in jeder Seitenhälfte, wie die Körper, von denen sie ausgehen, an ihren Seitenrändern zu einer gegenseitigen Berührung und Vereinigung gelangt sind, setzen jederseits die mittlern oder längern Rippen schon für sich allein eine verhältnissmässig recht grosse Tafel zusammen. Auf eine ganz andre Weise aber, als unter einander, kommen die mittlern Rippen mit der vordersten und der hintersten in Berührung. Während sich jene nämlich übermässig vergrössern, bleiben diese, indem sie weder einen obern Schenkel absenden, noch auch an Dicke, Breite und Länge erheblich zunehmen, in ihrer Entwickelung gar sehr zurück, und werden von denjenigen beiden Rippen, welche ihnen zunächst liegen, völlig überwachsen und überwölbt, so dass die erste unter der zweiten, die letzte unter der vorletzten zu liegen kommt. Nachdem dies aber geschehen ist, gelangen die erste und letzte Rippe, während sie noch etwas sich verlängern, mit ihrem äussern Ende an die untere Fläche der zweiten und der vorletzten Rippe, legen sich mit demselben an diese an, und verbinden sich mit ihr entweder durch eine Naht, oder gehen mit ihr noch eine innigere Verbindung durch Verwachsung ein.

Mit Ausnahme der vordersten und der hintersten Rippe nehmen die übrigen eine beträchtliche Länge an, krümmen sich aber, verglichen mit den Rippen der Vögel und Säugethiere, nur wenig, so dass sie zuletzt mit ihrem einen Ende weit mehr nach aussen, als nach unten gerichtet erscheinen. Dabei, und wohl eben deshalb, wachsen sie meistens mehr oder weniger über die Leibeshöhle seitwärts hinaus, und zeigen dadurch ein Verhalten, wie einige Halsrippen der Brillenschlangen und einige Brustrippen der fliegenden Drachen, obgleich freilich in einem geringern

Grade, als es bei diesen andern Amphibien der Fall ist. Auch bei einigen Schildkröten nämlich reichen die längern Rippen entweder sämmtlich, oder doch der Mehrzahl nach, in eine Falte der Hautbedeckung hinein, und zwar in die seitlichen Hälften der ringförmigen Rückenfalte, wenngleich freilich nur mit einem kleinen Theil ihrer Länge, und nur so weit, dass zwischen ihren Enden und dem äussern Rande der erwähnten Falte noch ein ziemlich grosser Zwischenraum verbleibt. Es kommt dies Verhältniss namentlich bei den Schildkröten aus der Gattung Trionyx vor, bei denen es schon von Cuvier und von Andern bemerkt worden ist. Ausserdem aber habe ich dasselbe bei einem Embryo, bei 3 jungen und bei mehrern erwachsenen Exemplaren verschiedner Arten aus der Gattung Chelonia, ferner bei dem Embryo von Testudo, wie auch bei jungen und erwachsenen Exemplaren von Emys europaea gefunden. Abgesehen indess davon, ob einige Rippen in die ringförmige Falte der Rückenhaut hineinreichen oder nicht, wachsen wohl bei allen Schildkröten einige Rippen durch Zunahme an Länge nicht unbedeutend seitwärts über die Rumpfhöhle hinaus. Ganz besonders gilt dies von dem neunten, weniger schon vom achten Paare, die sich beide ausserdem auch mehr oder weniger stark nach hinten richten. In Folge davon aber wachsen diese Rippen, während sich ihre Körper immer unter der Haut des Rückens halten, über die Oberschenkelknochen und die Muskeln, von welchen jene eingehüllt sind, zum Theil herüber. (Tab. IV, Fig. 4, und Tab. V, Fig. 5.) Noch später, wann die zuletzt erwähnten Rippen besonders bedeutend an Breite zunehmen, also erst nachdem der Embryo das Ei verlassen hat, dehnt sich das vorletzte Paar nach hinten und innen [gegen die Mittelebene des Körpers], sogar auch über die Hüftbeine aus, deren obere Enden ursprünglich dicht hinter dem letzten Rippenpaare ihre Lage haben. Durch alle diese Vorgänge aber zusammengenommen wird über dem Becken und den Oberschenkeln jederseits von den Rippen ein knöchernes Dach gebildet, das ziemlich weit über die Rumpfhöhle vorspringt und einen kleinen Theil des Rückenschildes ausmacht. — Auch die zweite Rippe von vorne wächst bei den Schildkröten ziemlich weit über die Rumpfhöhle hinaus und richtet sich zugleich bei manchen, namentlich bei denen aus den Gattungen Trionyx und Chelonia recht stark nach vorne hin, indess sie bei andern eine solche Richtung entweder nur in einem geringern Grade, oder auch fast gar nicht annimmt. Wohl bei allen Schildkröten aber dehnen sich die Rippen dieses zweiten Paares, indem sie nach Ablauf des Fruchtlebens sehr bedeutend in die Breite wachsen, nach vorne nicht blos über die des ersten Paares, sondern auch über die Rumpfhöhle und die obern Enden der Schulterblätter aus, so dass die Schulterblätter zuletzt, obgleich sie für immer ihre ursprüngliche Lage vor dem vordersten

Rippenpaare beibehalten, dennoch nebst den von ihnen zu den Vorderschenkeln gehenden Muskeln unter dem zweiten Rippenpaare, wie unter einem mehr oder weniger breiten Dache, zu liegen kommen. Durch Wachsthum nach vorne hin fand ich die Rippen des zweiten Paares verhältnissmässig am breitesten geworden, und am weitesten über die Rumpfhöhle nach vorne vorspringend bei Platemys Spixii und Pentonyx capensis. [Auf der siebenten Tafel habe ich in Figur 4 eine Abbildung vom Rückenschilde der Emys europaea gegeben, an dem durch eine aus Kreuzen zusammengesetzte Linie genau bezeichnet worden ist, wie weit die Rippen über die Rumpfhöhle hinausreichen.]

D. Allgemeinere Bemerkungen über morphologische Verhältnisse der Rumpfwirbel, Rippen und Querfortsätze.

§. 20. Weil bei den Schildkröten von allen denjenigen Wirbeln des Rumpfes, welche zwischen dem Halse und Kreuzbein liegen, seitwärts Skeletstücke abgehen, die den Namen der Rippen führen, so hat man deshalb alle diese Wirbel für Brustwirbel ausgegeben, Lendenwirbel aber den Schildkröten, wie aus gleichem Grunde den Schlangen, vielen Sauriern und den Fischen ganz abgesprochen. Allein

1) kann die Gegenwart von Rippen an einem Wirbel nicht ein Bestimmungsgrund sein, ihn jedenfalls für einen Brustwirbel auszugeben, da bei manchen Thieren auch offenbar dem Halse angehörige Wirbel mit Rippen versehen sind, wie namentlich bei den Schlangen, schlangenartigen Sauriern und Krokodilen;

2) besitzen alle Amphibien, also auch die Schildkröten, eben so gut, wie die Säugethiere, eine Unterleibshöhle, ja sogar noch eine verhältnissmässig grössere, als jene, und bei den Fischen entspricht vollends die ganze hinter den Kiemen gelegne Rumpfhöhle nur allein der Unterleibshöhle der Säugethiere, da bei ihnen die wesentlichsten Organe der Brusthöhle, die Lungen, fehlen;

3) kommen bei den Schildkröten in der hintern Hälfte des Rumpfes einige Muskeln vor, die von den Zootomen mit Recht als gleichbedeutend mit Muskeln angenommen werden, welche bei den Säugethieren die Wandung der Unterleibshöhle, der sie allein angehören, zusammensetzen helfen, nämlich die Musculi obliqui abdominis [in nur einem Paare], die M. transversi abdominis, die M. recti abdominis und die M. quadrati lumborum. Einseitig und unrichtig erscheint mir daher die Ansicht, dass in dem Rumpfe der Schildkröten keine Lendenwirbel, sondern nur Brust- und Kreuzbeinwirbel vorkommen.

Wenn man nun aber aus den angeführten Gründen genöthigt ist, den Schildkröten auch Lendenwirbel zuzugestehen, so wird man für die Bestimmung, welche

von ihren Wirbelbeinen dann der Lendengegend angehören, die oben genannten Muskeln als maassgebend betrachten dürfen, und dabei besonders ihre Anheftungspunkte und ihre Ausbreitung zu berücksichtigen haben. Danach aber werden bei den Schildkröten die 4, wenn nicht gar die 5 zunächst vor dem Kreuzbein liegenden Wirbel für die Lendenwirbel zu halten sein, da die genannten Muskeln seitwärts von diesen Wirbeln liegen und die grössten von ihnen, die Musculi transversi, nach vorne bis auf die Rippen des sechsten, selten, wie namentlich bei Pentonyx capensis, bis auf die des fünften Rumpfwirbels hinreichen.

Ist die obige Deutung der 4 oder 5 zunächst vor dem Kreuzbein liegenden Wirbel richtig, so muss man aber auch, ihr gemäss, die Rippen dieser Wirbel für die Stellvertreter derjenigen Querfortsätze halten, welche an den Lendenwirbeln vieler Säugethiere vorkommen. Und diese Deutung ist auch insofern der Natur nicht widersprechend, als die Querfortsätze und die Rippen der Wirbelthiere im Allgemeinen theils [A] ursprünglich ein gleiches Verhalten zeigen, theils auch [B] nach Ablauf ihrer Entwickelung eine sehr nahe Verwandtschaft unter einander dadurch bekunden, dass im Allgemeinen genommen zwischen ihnen hinsichtlich der Länge, der Breite, der Art des Verlaufes, und selbst der Art des Zusammenhanges mit den Wirbeln, sehr grosse Aehnlichkeiten vorkommen, ja in einigen Fällen es sogar zweifelhaft bleiben dürfte, ob ein von einem Wirbel abgehender seitlicher Strahl mit grösserm Rechte ein Querfortsatz, oder hingegen eine Rippe zu nennen sei [1]).

A. Bei den meisten Wirbelthieren senden, je nach den verschiednen Arten derselben, verschiedentlich viele Wirbel zu einer Zeit, da die Entwickelung der ganzen Frucht erst mässig grosse Fortschritte gemacht hat, zwei paarige seitliche Fortsätze ab, die anfänglich als ganz einfache Ausstrahlungen der Wirbel erscheinen, und die alle in ihrem Verhalten dann einander gleich, oder doch höchst ähnlich sind. Dergleichen Fortsätze bilden sich z. B. bei den Schlangen und schlangenartigen Sauriern an fast allen Wirbeln ihres Körpers, bei manchen typischen Sauriern an allen Wirbeln des Rumpfes und vielen Wirbeln des Schwanzes, bei vielen Säugethieren an sämmtlichen Brust- und Lendenwirbeln. (Fig. 6 der neunten Tafel stellt sie aus einem sehr jungen Schweinsembryo dar.) Bei der weitern Entwickelung nun aber verbleibt ein solcher Strahl entweder in dem ursprünglichen Verhältniss eines Fortsatzes von einem Wirbelbeine, in welchem Falle er ein Querfortsatz genannt wird, oder er gliedert sich dicht an dem Wirbelbeine ab, indem zwischen bei-

[1]) Man sehe Meckel's Bedenken in Betreff der Rippen der geschwänzten und der Querfortsätze der ungeschwänzten Batrachier in dessen System der vergl. Anat. II, 1. Seite 390.

den ein Gelenk und zwar gewöhnlich ein aus Faserbandmasse, seltner ein aus einer Synovialkapsel gebildetes entsteht, und heisst dann Rippe, oder er gliedert sich in einiger Entfernung von dem Wirbel ab, in welchem Fall er in eine Rippe und einen Querfortsatz zerfällt, oder er wird zwar ganz und gar durch Abgliederung zu einer Rippe, doch wächst später an der Stelle, wo die Abgliederung erfolgte, aus dem Wirbelbeine noch ein Querfortsatz nach. Als etwas Unwesentliches aber für die anatomische Bedeutung der Rippen darf es angesehen werden, dass bei manchen Thieren die meisten dieser Körpertheile, während sie sich weiter entwickeln, einen Ausläufer oder Schenkel absenden, der sich an einen oder zwei benachbarte Wirbel anschliesst, so dass dann eine solche Rippe durch zwei Schenkel mit der Wirbelsäule in Verbindung steht.

B. Wenn man bei den erwachsenen Wirbelthieren die Theile des Skeletes, welche Rippen und Querfortsätze genannt werden, mit einander vergleicht, so zeichnen sich jene vor diesen in der Regel (a) durch eine grössere Länge, (b) durch eine grössere Breite oder Dicke, (c) durch eine mehr oder weniger grosse Krümmung und (d) durch eine bewegliche Verbindung mit den Wirbeln aus. Von dieser Regel giebt es jedoch mehrere und mitunter sehr bedeutende Ausnahmen. a. Von nur geringer Länge sind sämmtliche Rippen der geschwänzten Batrachier und mancher Fische, wie auch das vorderste und hinterste Rippenpaar der Schildkröten; dagegen haben bei Pipa verrucosa und Rana cornuta mehrere, und bei nicht wenigen Gräthenfischen das hinterste oder die zwei hintersten Paare der Querfortsätze eine bedeutende Länge. b. Wenn Rippen und Querfortsätze bei einem Thiere beisammen vorkommen, so sind die erstern allerdings meistens breiter, als die letztern; bei einigen Kröten aber, namentlich bei Pelobates fuscus und besonders bei der Pipa verrucosa und Rana cornuta, haben die Querfortsätze des Kreuzbeins eine im Verhältniss zu der ganzen Länge des Rumpfes so bedeutende Breite, wie die Rippen sie bei keinem Thiere, selbst nicht bei den Schildkröten darbieten. c. Gerade, wie gewöhnliche Querfortsätze, sind die nur kurzen Rippen der geschwänzten Batrachier, desgleichen die vorderste und die hinterste Rippe der Schildkröten, indess die Querfortsätze der hintersten Rumpfwirbel bei manchen Fischen, wenn sie eine bedeutendere Länge erreicht haben, stark gekrümmt sind und sogar mitunter, wie die Rippen vieler Fische, an ihren den Wirbeln abgekehrten Enden paarweise zusammenstossen. d. Was die Art der Verbindung anbelangt, die in den meisten Fällen als die hauptsächlichste Richtschnur dienen kann, ob man eine seitliche Ausstrahlung eines Wirbels mit dem Namen der Rippe, oder des Querfortsatzes belegen soll, so sind bei den Schildkröten die Rippen an die Wirbel ganz unbeweglich befestigt,

nicht aber etwa nur, weil der obere oder nachgewachsene Schenkel, den die meisten erhalten, sich durch eine Naht mit den Wirbeln verbunden hat, sondern auch, weil zwischen dem zuerst vorhandnen Schenkel und dem Wirbelbeine nur eine durch wahre Knorpelsubstanz bewirkte Synchondrose, nicht also der Norm gemäss ein wahres Gelenk gebildet worden ist. Andrerseits aber stehen bei vielen, wenn nicht bei allen Schildkröten die Querfortsätze des Kreuzbeins, und bei Chelonia Midas auch die Querfortsätze mehrerer Schwanzwirbel gleichfalls nur durch eine dünne Knorpelscheibe mit denselben in Verbindung [1]).

Bei der so nahen Verwandtschaft, welche dem Obigen zufolge zwischen den Rippen und den Querfortsätzen der Wirbelthiere im Allgemeinen stattfindet, dürfte es daher wohl nicht befremden, wenn sich, wie nicht selten an den Halswirbeln, so auch mitunter an den Lendenwirbeln mancher Thiere, Theile entwickelt hätten, die in ihrem ganzen Verhalten nicht sowohl gewöhnlichen Querfortsätzen, als vielmehr den Rippen andrer oder auch derselben Thierarten ähnlich wären. Was aber insbesondre die Schildkröten anbelangt, so dürften von denjenigen Skeletstücken, welche man bei ihnen Rippen nennt, die 4 hintersten Paare insbesondre deshalb, weil man unter ihnen und der Fascie, durch die sie anfangs mit einander verbunden sind, die Musculi transversi abdominis und Musculi obliqui interni abdominis gelagert findet, für Querfortsätze von Lendenwirbeln gehalten werden, die der Mehrzahl nach sich ungewöhnlich stark verlängert haben und über jene Muskeln herüber gewachsen sind, so wie auch dadurch von gewöhnlichen Querfortsätzen abgewichen sind, dass sie nach oben einen besondern Schenkel gegen die Dornfortsätze abgesendet haben.

§. 21. Vergleicht man die Schildkröten mit andern Wirbelthieren in Hinsicht auf ihre Rippen im Allgemeinen, so wird man finden, dass diese im Ganzen das Mittel zwischen den Querfortsätzen der ungeschwänzten Batrachier und den Rippen andrer Thiere halten. Denn obschon sie in der Art ihrer Verbindung mit den Wirbeln den Rippen andrer Thiere nicht gleich sind, so nähern sie sich denselben doch darin an, dass zwischen ihnen und ihren Wirbeln eine Unterbrechung vorkommt, die von einer weichern Masse, als es die Knochensubstanz ist, ausgefüllt

[1]) Den Umstand, dass bei den Säugethieren und Vögeln an dem Halse Querfortsätze vorkommen, die gegen ihre Wirbel hin, wie so häufig die Rippen, in zwei Schenkel gespalten erscheinen, habe ich nicht als einen Beweisgrund für die nahe Verwandtschaft zwischen Querfortsätzen und Rippen im Allgemeinen anführen mögen, weil jene Fortsätze ihre zweischenklige Form auf eine ganz andre Weise, als die Rippen erhalten, nämlich dadurch, dass eigentlich zwei aus einem Wirbel hervor gewachsene Querfortsätze an ihrem einen Ende zusammenfliessen, dagegen eine Rippe dadurch zweischenklig geworden ist, dass sie, ein anfänglich ganz einfacher Strahl, in der Nähe ihres einen Endes aus sich selbst heraus einen Nebenstrahl oder Ausläufer abgesendet hat.

wird. Andrerseits aber haben sie in Hinsicht auf ihre Richtung und schwache Krümmung bei einer meistens bedeutenden Länge mit den Querfortsätzen der Pipa, einiger andern Kröten, und auch einiger Frösche, mit welchen Thieren überhaupt die Schildkröten auch in manchen andern Organisations-Verhältnissen am nächsten verwandt erscheinen, eine grosse Aehnlichkeit.

E. Ergänzungsplatten des Rückenschildes.

§. 22. Ausser den Rippen und den horizontal liegenden Tafeln, zu welchen sich die Dornfortsätze des zweiten und der sechs folgenden Rückenwirbel ausbilden, dienen bei den erwachsenen Schildkröten zur Zusammensetzung des Rückenschildes noch eine oder mehrere Knochenplatten, die in dem Umkreise jener erstern Skeletstücke ihre Lage haben und mit denselben, je nach den verschiednen Arten der Schildkröten, mehr oder weniger vollständig vereinigt sind. Ich werde sie, weil sie nur den kleinern Theil des Rückenschildes ausmachen, auch im Allgemeinen später entstehen, als derjenige Theil dieses Schildes, welcher von den Rippen und den Dornfortsätzen der Wirbel zusammengesetzt wird, und durch ihr Hinzukommen das Rückenschild vervollständigen, die Ergänzungsplatten desselben nennen.

Bei denjenigen Arten von Trionyx, aus welchen Dumeril und Bibron die Gattung Gymnopus, Wagler die Gattung Aspidonectes gebildet haben, kommt in der Regel nur eine einzige solche Platte vor, und diese hat ihre Lage vor dem Dornfortsatze des zweiten Rückenwirbels im Nacken, weshalb sie denn die Nackenplatte genannt werden kann. Schon eine grössere Zahl von solchen Platten findet sich in denjenigen Arten von Trionyx vor, aus welchen Dumeril und Bibron die Gattung Cryptopus zusammengesetzt haben, indem bei diesen, ausser einer Nackenplatte, noch 14 bis 16 paarige Knochenplatten vorkommen, die in der hintern Hälfte des sogenannten Limbus des Rückens oder der Ringfalte eingeschlossen sind, welche von der Haut des Rückens da, wo sie nach unten auf andre Theile des Körpers übergeht, gebildet wird [1]), wie auch, wenigstens bei Trionyx granosus, in eben derselben Ringfalte eine kleine unpaarige Knochenplatte vor der grössern im Nacken liegenden. Bei den übrigen Schildkröten aber ist die Zahl der Ergänzungsplatten noch weit grösser, und von ihnen setzen die meisten einen Kreis zusammen, der den Rand des Rückenschildes ausmacht, in dem Limbus des Rückens seine Lage hat, in der Regel ausser einer unpaarigen grössern und am meisten nach vorne liegenden Platte, nämlich der Nackenplatte, aus einer unpaarigen, im hintersten Theil des Rückenschildes

[1]) Cuvier Recherches s. l. ossemens foss. Tit. IX. Pag. 400, und Hist. nat. des reptilis par Dumeril et Bibron, T. II, Pag. 500.

liegenden und 22 paarigen kleinern Platten besteht. Im Allgemeinen pflegt man dieselben die Marginalplatten zu nennen. Die übrigen liegen innerhalb dieses Kreises hinter dem tafelförmigen Dornfortsatze des achten Rückenwirbels, kommen zwar in einer verschiedentlich grossen, doch immer nur geringen Zahl vor, und sind meistens unpaarig, in welchem Falle sie in einer Linie hinter einander liegen, seltner zum Theil auch paarig. Dem Angeführten zufolge gehören also von denjenigen Platten des Rückenschildes, welche die mittlere Reihe ausmachen und gewöhnlich die Vertebralplatten genannt werden, die vorderste und grösste, oder die Nackenplatte, dem Hautskelete, die 7 folgenden dem Nervenskelete, und die hinter dieser liegenden, wenn sie überhaupt vorhanden sind, wiederum dem Hautskelete an.

Die Nackenplatte, die nach den bisherigen Erfahrungen bei keiner Schildkröte fehlt, bildet sich von allen Ergänzungsplatten des Rückenschildes auch am frühesten. Und zwar nimmt sie ihre Entstehung schon lange vor der Enthüllung des Embryo's, wahrscheinlich schon um die Mitte des Fruchtlebens. Die übrigen hingegen bilden sich viel später, nämlich erst nach Ablauf des Fruchtlebens.

§. 23. Die Nackenplatte entsteht über dem letzten oder auch dem vorletzten Halswirbel, wohl jedenfalls aber vor den Rückenwirbeln, den Rippen und den Schulterblättern zwischen der Hautbedeckung und einigen Muskeln, so dass sie anfangs mit keinem andern Theile des Skeletes in einer unmittelbaren Berührung ist. Die Körpertheile, auf denen sie zunächst ihre Lage hat, sind zwei lange, schmale, und von dem Schwanze bis auf den Hals hingehende Muskeln, die den Musc. sacrospinales der Säugethiere entsprechen (§. 42.) und die Enden einiger Nackenmuskeln, die man an der untern Fläche der in Rede stehenden Platte angeheftet findet. Ob sie später entsteht, als die Hautfalte, welche den Rücken von den Seiten und dem Nacken abgrenzt, oder vielmehr gleichzeitig mit derselben, ist mir zwar unbekannt, doch glaube ich angeben zu können, dass sie nicht in demjenigen Theile dieser Falte selbst, welcher über den Nacken quer herüberläuft, ihren Ursprung nimmt, sondern dicht hinter ihm. Denn bei der Sphargis fehlt ein solcher Theil der Falte, und dennoch ist bei ihr eine Nackenplatte vorhanden. Dagegen ragt in der Gattung Trionyx weder bei Erwachsenen, noch bei Jungen, obgleich bei ihnen ein solcher Theil der Falte vorkommt, die Nackenplatte in denselben hinein. Demnach dürfte es höchst wahrscheinlich sein, dass diese Platte bei denjenigen Schildkröten, bei welchen sie, wann sie ihre Ausbildung erlangt hat, mit ihrer vordern Hälfte einen Theil jener Grenzfalte des Rückens bis zu dem Rande hin ausfüllt, nur erst allmählig, indem sie an Grösse immer mehr zunimmt, in ihn hineinwächst. Doch muss dies schon sehr frühe geschehen, denn bei den Jungen von Chelonia, Terrapene, Emys

und Platemys, und selbst schon bei den Embryonen von Chelonia und Testudo, fand ich das Verhältniss beider Theile zu einander eben so, wie bei den Erwachsenen.

Was die oben gemachte Aeusserung anbelangt, dass die Nackenplatte anfangs mit keinem andern Theile des Skeletes in einer unmittelbaren Berührung steht, so kann ich mich dabei auf den untersuchten Embryo von Testudo und den Embryo und die Jungen von Chelonia berufen, indem bei ihnen jene Platte noch keinen andern Theil des Skeletes berührte. (Tab. III, Fig. 12. a. und Tab. IV, Fig. 1. a.) Auch war es bei ihnen, wie auch bei der Sphargis und den Jungen von Trionyx, ganz deutlich, dass die Nackenplatte vor den Rückenwirbeln und den Schulterblättern ihre Entstehung genommen hatte. (Tab. IV, Fig. 3. a.) Denn die obern Enden der Schulterblätter lagen bei ihnen allen zwischen jener Platte und den vordersten Rippen: und von den Bogen der vordersten Rückenwirbel stand der hintere Rand der Platte noch mehr oder weniger weit ab. Allmählig aber kommt die Nackenplatte mit den Rippen des zweiten Paares, wie auch in der Regel, ausgenommen nämlich einige Arten von Trionyx [1]), mit dem Dornfortsatze des zweiten Rückenwirbels nicht blos in Berührung, sondern schliesst sich ihnen auch ganz dicht an, theils indem sie sich nach hinten und den Seiten vergrössert, theils auch indem die Rippen und der Dornfortsatz des zweiten Rückenwirbels, an Grösse zunehmend, ihr entgegenwachsen. Bei meinen Jungen von Trionyx und Terrapene tricarinata hatte sie sich bereits an die Rippen, und bei den Jungen von Emys, Platemys, Pentonyx und Testudo auch an den Dornfortsatz des zweiten Rückenwirbels dicht angeschlossen. (Tab. V, Fig. 2, 3 und 4, und Tab. VI, Fig. 14.) — Früher indess, als die Nackenplatte sich den Wirbelbeinen und Rippen anschliesst, steht sie mit ihnen durch fibröses Gewebe in Verbindung. Denn bei den Jungen von Chelonia, Sphargis und Trionyx fand ich ein ziemlich starkes fibröses Band, das von der Mitte des hintern Randes der Nackenplatte zu dem Dornfortsatze des zweiten Rumpfwirbels ging, und ausserdem jederseits eine sehr dünne Fascie, die zwischen der Nackenplatte und der zweiten Rippe ausgespannt war und in die Fascie überging, welche in jeder Seitenhälfte sämmtliche Rippen unter einander vereinigte (§. 9 und 13.). Bei dem Embryo von Chelonia aber, den ich zur Untersuchung hatte, konnte ich nur das erwähnte Band, hingegen keine Spur von einer zwischen Nackenplatte und Rippen ausgespannten fibrösen Haut,

[1]) Bei einigen Arten von Trionyx scheint für immer zwischen der Nackenplatte, dem Dornfortsatze des zweiten Rückenwirbels und dem zweiten Rippenpaare eine Lücke zu bleiben, die nur von weichen Theilen ausgefüllt ist. Namentlich scheint dies der Fall zu sein bei Trionyx subplanus nach Cuvier's Angaben (Recherches s. l. ossemens foss. IX, 599.) und auch nach einer Angabe Meckel's (System der vergl. Anat. Thl. II, Abtheil. 1. Seite 421.)

und bei dem Embryo von Testudo weder diese, noch jenes bemerken. Es ist mir daher sehr wahrscheinlich, dass beide sich viel später, als die zwischen den Rippen selbst ausgespannte Fascie bilden, und zwar dicht unter dem formlosen Bindegewebe, welches unter der Haut des Rückens in einer mehr oder weniger dicken Schichte ausgebreitet ist.

Die Form der Nackenplatte, die je nach den Gattungen und Arten der Schildkröten gar sehr verschieden ist, kommt im Allgemeinen schon frühe derjenigen ziemlich nahe, die dieser Körpertheil bei jeder Art in seinem ausgebildeten Zustande hat. Eine Beschreibung, wie ich dieselbe bei verschiedenartigen noch in der Entwickelung begriffenen Schildkröten gefunden habe, will ich unterlassen, weil sie mir für die Entwickelungsgeschichte grade nicht von Wichtigkeit zu sein scheint, und weil ich ohnehin auf den Tafeln, die der vorliegenden Schrift hinzugefügt worden sind, von dieser Platte mehrere möglichst treue Abbildungen gegeben habe. [Die Nackenplatte einer jungen Emys europaea ist auf Tab. III, Fig. 6. abgebildet.]

Auch die relative Grösse der Nackenplatte ist bei den verschiednen Arten der Schildkröten gar sehr verschieden, und diese ihre Verschiedenheit macht sich ebenfalls schon in der frühesten Jugend bemerklich. Am kleinsten fand ich sie bei den Seeschildkröten, insbesondre bei Sphargis, grösser schon bei Trionyx, am grössten hingegen bei Platemys, bei der sie einen höchst bedeutenden Umfang hatte. Je nach der verschiednen Grösse nun aber, die sie bei den verschiednen Arten der Schildkröten erlangt, trägt sie mehr oder weniger zur Vergrösserung des Rückenschildes bei, und von ihr hängt es, je nachdem sie in der Dimension von hinten nach vorne sich vergrössert hat, hauptsächlich oder nur allein ab, wie weit das Rückenschild auf den Hals hinaufreicht und ihn, wann er vorgestreckt worden ist, bedeckt. Unter allen Schildkröten, die ich gesehen habe, springt das Rückenschild über die Wirbelbeine des Rumpfes nach vorne am weitesten bei Platemys Spixii vor, und es beträgt bei ihr die Länge der Nackenplatte, die auch beträchtlich breit ist, beinahe ein Drittel von der Länge des ganzen Rückenschildes. (Tab. V, Fig. 4. b.)

Anfänglich scheint die Nackenplatte aus einem ganz dichten Knorpel zu bestehen: denn bei dem Embryo von Chelonia und der jungen Sphargis war sie noch ganz dicht, bestand fast ganz aus Knorpel, und enthielt nur in der Mitte etwas Kalkerde. Schreitet ihre Verknöcherung dann stärker vor, so wird ihr Inneres schwammig, indem in ihr lauter mit Knochenmark erfüllte und schichtweise in horizontaler Ebne ausgebreitete Kanäle entstehen, die von dem Mittelpunkte der Platte, wo sie zum Theil zusammenstossen, gegen den Umkreis derselben auseinanderfahren, in ihrem Verlaufe mitunter einmal oder selbst mehrmals unter spitzen Winkeln verzweigt

sind, an ihrem äussern Ende, wo sie am weitesten zu sein pflegen, offen stehen, und in dem Falle, dass die Platte langgestreckt ist, wie namentlich in der Gattung Trionyx, in der Mehrzahl eine nicht unbedeutende Länge haben. Die Weite dieser Kanäle ist verschieden bei den verschiednen Arten der Schildkröten, am grössten aber im Allgemeinen bei den Seeschildkröten. Auch ist die Zahl der Schichten dieser Kanäle verschieden, und zwar je nach der Weite derselben und der Dicke der Nackenplatte, doch im Allgemeinen nur geringe. Nur zwei Schichten fand ich bei der jungen Chelonia imbricata, die grösste Anzahl (5 oder 6) bei Trionyx ocellatus. Jedenfalls aber sind die Kanäle der obersten [der zunächst der Hautbedeckung liegenden] Schichte die kürzesten, die der untersten Schichte die längsten. — Später, als diese Markkanäle, entstehen an der nach oben gekehrten Seite der Nackenplatte eben solche mit lockerm Bindegewebe angefüllte Markzellen, wie auf den Dornfortsätzen und Rippen, die anfangs gegen die Hautbedeckung hin weit offen stehen, und die sich in ihrer Entwickelung bei jeder Art von Schildkröten ganz so verhalten, wie bei derselben Art die mit Bindegewebe angefüllten Markzellen der erstgenannten Skeletstücke. Bei den beiden untersuchten Embryonen, wie auch bei den Jungen von Sphargis, Chelonia, Trionyx und Terrapene tricarinata fand ich von diesen Markzellen noch keine Spur. Dass sie bei den Jungen von Trionyx auf der bezeichneten Platte noch ganz fehlten, war mir deshalb auffallend, weil bei ihnen dergleichen Markzellen auf den Rippen und Dornfortsätzen schon längst entstanden waren, zumal bei Trionyx ocellatus.

§. 24. Die übrigen Ergänzungsplatten des Rückenschildes nehmen weit später, als die Nackenplatte, ihre Entstehung. Denn weder bei den Embryonen von Chelonia und Testudo, noch auch bei den Jungen von Sphargis, Chelonia Midas und Chelonia imbricata liess sich von ihnen irgend eine Spur auffinden, obgleich bei allen diesen Exemplaren die Hautbedeckung des Rückens schon in eben so viele Felder abgetheilt war, wie bei den Erwachsenen derselben Species vorkommen. Bei den Jungen von Chelonia virgata und Terrapene tricarinata waren schon einige wenige (6 bis 8) entstanden, hatten aber nur erst eine sehr geringe Grösse, und stellten unregelmässig ellipsoidische, von zwei Seiten etwas abgeplattete Körper dar, die in ihrer Mitte aus einem Knochenkern, in ihrem Umkreise aus einem höchst schmalen Saum von Knorpelsubstanz bestanden. Sie gehörten zu den Marginalplatten und standen zwar von einander ziemlich weit ab, lagen aber sämmtlich in dem hintersten Theile der Hautfalte, welche in Form eines Saumes um den Rumpf herumging. Es entstehen also, abgesehen von der Nackenplatte, von den übrigen Marginalplatten die hintersten zuerst, was in sofern beachtungswerth sein dürfte, als

bei denjenigen Arten der Gattung Trionyx, welche ausser der Nackenplatte noch einige andre Marginalplatten besitzen, aber in geringerer Zahl, als die übrigen Schildkröten, diese letztern Platten nur in der hintern Hälfte des Rumpfes vorkommen. Bei den Jungen von Emys lutaria und E. europaea fand ich die Marginalplatten zwar sämmtlich vor, doch waren sie alle, mit Ausnahme der Nackenplatte, nur erst wenig ausgebildet. Diejenigen, welche bei den Erwachsenen zusammen mit der Nackenplatte den Rand des Rückenschildes ausmachen, befanden sich innerhalb der Grenzfalte des Rückens in dem Bindegewebe, welches zwischen den beiden Blättern dieser Hautfalte abgelagert war, hatten eine nur so geringe Grösse, dass sie als sehr kleine, längliche, und entweder nur an einem Ende, oder aber an beiden Enden zugespitzte Kerne erscheinen, befanden sich dicht an dem freien Rande der erwähnten Hautfalte, lagen sowohl von einander selbst, als auch von den Enden der Rippen verhältnissmässig ziemlich weit entfernt, und bestanden, ungeachtet ihrer geringen Grösse, aus einer schwammigen und in ihren Höhlen mit Bindegewebe ausgefüllten Knochensubstanz. Diejenigen Ergänzungsplatten aber, welche bei den erwachsenen Exemplaren von Emys europaea die 2 letzten Rückenwirbel und die beiden Wirbel des Kreuzbeins bedecken, lagen zwischen jenen Wirbeln und der Hautbedeckung in der Mitte, stellten kleine und höchst dünne rundliche Scheiben dar, standen unter einander noch in keiner Berührung, und bestanden ebenfalls schon ganz aus Knochensubstanz. Weit mehr schon waren, ausser der Nackenplatte, auch die übrigen Ergänzungsplatten des Rückenschildes bei der Platemys Spixii ausgebildet. (Tab. V, Fig. 4. a. a. c. d. und Figur 5. c.) Sie waren schon völlig verknöchert und auch schon ziemlich gross. Doch standen fast alle in der Grenzfalte des Rückens gelegnen Platten, oder die sogenannten Marginalplatten, noch nicht in einer Berührung unter einander, wie denn auch keine von ihnen sich schon in einer Berührung mit einer Rippe befand: vielmehr waren zwischen ihnen und den Rippen noch mehr oder weniger grosse Zwischenräume vorhanden. Desgleichen hatte sich ihnen eine ziemlich grosse unpaarige Platte, welche zunächst hinter dem Dornfortsatze des achten Rückenwirbels lag, noch nicht angeschlossen. Uebrigens aber liessen diejenigen, welche zu den Randplatten des Rückenschildes gehörten, an ihrer Lage und Form erkennen, dass sie, wie in der Gattung Emys, ihre Entstehung dicht an dem freien Rande der Grenzfalte des Rückens genommen hatten. Denn nicht blos erschienen sie zwischen den beiden Blättern dieser Falte dicht an den äussern Rand derselben herangelagert, sondern es war auch ihr nach aussen gekehrter Rand, entsprechend jenem Rande der Falte, nur sehr schwach, dagegen ihr nach innen gekehrter sehr stark convex, so dass sich daher vermuthen liess, dass das Wachsthum

dieser Platten in die Breite von aussen nach innen [gegen die Mittelebene des Körpers] vor sich gegangen war. Ihre Oberfläche war im Ganzen glatt und von einigen wenigen kleinen Oeffnungen durchlöchert, ihr Inneres mit mehrern nicht gar kleinen Höhlen versehen, die nur Bindegewebe enthielten. Knochenfett konnte ich in ihnen nicht bemerken. Bei Terrapene pensylvanica waren die Ergänzungsplatten des Rückenschildes schon ziemlich breit und beträchtlich dick: auch stiessen sie alle schon dicht an einander. Ueberhaupt aber hatten sie das Aussehen, als wenn sie in Hinsicht der relativen Grösse schon beinahe vollständig ausgebildet waren, obgleich die Rippen der 8 mittlern Paare noch in einem beinahe eben so grossen Theile ihrer Länge, wie bei der Platemys Spixii, sehr dünn und cylindrisch waren. Mit den dünnern Enden fast aller dieser Rippen standen die ihnen der Lage nach entsprechenden Marginalplatten nicht blos in Berührung, sondern hatten sie, wie dies bei den Schildkröten im Allgemeinen zu geschehen pflegt, an der obern Seite auch schon etwas überwachsen. Bei der noch weiter entwickelten Pentonyx capensis waren sie wohl ebenfalls beinahe vollständig ausgebildet. (Tab. VII, Fig. 1.)

§. 25. Die Untersuchungen, die ich bei verschiednen Arten der Schildkröten über das Verhältniss anstellte, in welchem die Ergänzungsplatten des Rückenschildes zu der Hautbedeckung stehen, führten zu dem Ergebniss, dass sich diese Platte nicht innerhalb der Hautbedeckung selbst, sondern in einiger Entfernung von ihr bilden. Weiter nun aber war zu ermitteln, ob sie ihre Entstehung in der gewöhnlich für knorpelartig gehaltnen, eigentlich aber aus einem festen Bindegewebe bestehenden Schichte nehmen, die unmittelbar unter der Hautbedeckung liegt (§. 36.), oder vielmehr in einem fibrösen Gewebe, das sich etwa mit dem der Wirbel und Rippen in einem unmittelbaren Zusammenhange befände. Denn was den letztern Fall anbelangt, so liess es sich als möglich denken, dass die fibröse Haut, welche bei den Embryonen die Rippen und Wirbel nicht blos bekleidet, sondern auch die Lücken zwischen ihnen ausfüllt, seitwärts über die Rippen, wie nach vorne und nach hinten über die Dornfortsätze der Rumpfwirbel hinaus, in das Unterhaut-Bindegewebe blattartige Fortsätze abgesendet haben könnte, und dass nachher in diesen Auswüchsen die Ergänzungsplatten entständen. Die Untersuchungen jedoch, welche zur Lösung dieser Fragen unternommen wurden, führten nicht zu einem ganz vollständigen Resultat. Denn da sich die Nackenplatte bei den ältern Embryonen, welche ich zergliederte, schon ziemlich weit ausgebildet hatte, so liess sich nicht erfahren, ob das fibröse Gewebe, durch welches sie mit dem Dornfortsatze des zweiten Rumpfwirbels in Verbindung stand, früher oder später, als sie selber, entstanden war. Dagegen ergab sich für die übrigen Marginalplatten ganz klar und deutlich, dass sie unabhängig von der

fibrös-häutigen Bekleidung der Wirbel und Rippen in dem Bindegewebe, welches die saumartig um den Rumpf herumgehende Hautfalte ausfüllt, ihre Entstehung nehmen. Denn niemals konnte ich bei jungen Schildkröten gewahr werden, dass hinter der Nackenplatte in die erwähnte Hautfalte irgendwo blattartige Fortsätze des fibrösen Gewebes hineinreichten. Was endlich noch die hintere Rumpfgegend anbelangt, in der sich innerhalb des von der Hautfalte des Rumpfes dargestellten Ringes noch eine oder einige Ergänzungsplatten bilden, so fand ich hier bei den jungen Seeschildkröten zwar eine Fascie, die zwischen den hintersten Rippen ausgespannt war und die Extensoren des Schwanzes bedeckte, doch kann ich nicht mit Sicherheit angeben, ob sich nachher in derselben oder auf ihr einige Ergänzungsplatten bilden.

§. 26. Einige Anatomen, namentlich auch Cuvier [1]), sind der Meinung gewesen, dass bei den Schildkröten die Randplatten des Rückenschildes, abgesehen von der unpaarigen vordersten oder der Nackenplatte, und der unpaarigen hintersten, die Bedeutung der Rippenknorpel andrer Wirbelthiere haben. Gegen diese Meinung lässt sich indess schon der Umstand anführen, dass bei den meisten Schildkröten **11** Paar solcher Platten vorkommen, dagegen nur **10** Paar Rippen, und dass diese Platten nicht so gelagert sind, dass die Enden je eines Rippenpaares auch jedenfalls an ein Paar von ihnen anstossen und gleichsam in dasselbe übergehen. Besonders aber lässt sich durch die Entwickelungsgeschichte darthun, dass jene Meinung auf einem Irrthum beruht. Die Rippenknorpel der Säugethiere entstehen nämlich nicht getrennt von den Rippen und wachsen nicht erst nachher mit ihnen zusammen, sondern es hat ein jeder Rippenknorpel mit seiner Rippe einen gemeinsamen Ursprung, indem für beide aus einem Wirbelbeine ein bogenartiger Fortsatz hervorwächst, der nachher in seiner einen Hälfte verknöchert, in der andern aber für gewöhnlich knorplig bleibt. Dagegen entstehen bei den Schildkröten die Randplatten des Rückenschildes fern von den Rippen, und nur späterhin erst, wenn sie an Umfang beträchtlich zugenommen haben, kommen einige von ihnen den Rippen nahe und schliessen sich an selbige an. Zudem sind die Rippenknorpel der Säugethiere, da sie mit den Rippen aus den Wirbelbeinen hervorwachsen, als Theile des Nervenskeletes anzusehen: dagegen bilden sich die paarigen Randplatten der Schildkröten, wie schon angegeben worden, unabhängig von den Wirbelbeinen und deren Ausstrahlungen, ganz deutlich für sich allein in einer Falte der Hautbedeckung innerhalb des Bindegewebes, welches die beiden Blätter dieser Falte unter einander vereinigt, und können

[1]) Recherches sur les ossem. fossil. Tom. IX, P. 397.

deshalb nicht dem Nervenskelete, sondern nur, wie dies bereits von Carus [1]) und Peters [2]) geschehen ist, dem sogenannten Hautskelete beigezählt werden. Demnach nehmen die paarigen Marginalplatten nicht blos auf eine andre Weise, als die Rippenknorpel der Säugethiere, ihre Entstehung, sondern gehören auch einer ganz andern Art des Skeletes, als diese Knorpel, an.

§. 27. Nach einer von Carus aufgestellten Ansicht [3]), die von Peters noch weiter ausgeführt worden ist [4]), sollen sich bei den Schildkröten auch auf den Rippen und auf den Dornfortsätzen der mittlern [des zweiten bis achten] Rumpfwirbels Knochenplatten bilden, die dem Hautskelete angehören, schon frühe aber mit jenen Körpertheilen verwachsen, und nun den Schein gewähren, als käme jenen Theilen eine ungewöhnlich grosse Breite zu. Ausserdem behauptet Peters, dass die obern Schenkel der 8 mittlern Rippenpaare Nichts weiter seien, als Theile von eben denselben Knochenplatten, welche sich auf den Rippen zu deren Bedeckung und Vergrösserung gebildet hätten. Dieser Ansicht aber, die allerdings Viel für sich zu haben scheint, kann ich nicht beistimmen, theils weil meine Wahrnehmungen ihr nichts weniger als günstig sind, theils auch, weil dasjenige, was zu ihrer Begründung angeführt worden ist, mir dazu nicht ausreichend erscheint. Denn

A) wie schon aus den Mittheilungen, die ich oben (§. 8, 14, 15 u. 16) über das Wachsthum und die Verknöcherung der Rippen und der Dornfortsätze gemacht habe, zu erkennen gewesen ist, habe ich bei keiner jungen Schildkröte bemerken können, dass sich auf den Rippen und auf den Bogen des zweiten bis achten Rumpfwirbels in oder unter der Hautbedeckung besondre Knochentafeln, selbst nicht einmal von einer nur geringen Grösse, gebildet hätten, die dann anfänglich mit jenen Theilen des Skeletes nur in einer losen Verbindung gestanden hätten, nachher aber mit ihnen fest zusammengewachsen wären. Vielmehr liess die Beschaffenheit der Rippen und der oben bezeichneten Dornfortsätze bei mehreren jungen Schildkröten ganz deutlich erkennen, dass die bedeutende Breite, durch die sich die genannten Theile des Skeletes bei den erwachsenen Schildkröten so auffallend auszeichnen, nur allein in dem Wachsthum dieser Theile selbst ihren Grund hat. Aus dem, was ich darüber schon ausführlich angegeben habe, will ich hier nur Folgendes herausheben und ihm noch einige die Dornfortsätze betreffende Bemerkungen hinzufügen.

[1]) Von den Urtheilen des Knochen- und Schalengerüstes. Leipzig 1828, S. 150; und Lehrbuch der vergleichenden Zootomie. Leipzig 1834, Thl. 1, S. 164.

[2]) Observationes ad Anatomiam Cheloniorum, diss. inaug. Berolini 1838, Pag. 18.

[3]) Lehrbuch der vergleichenden Anatomie, S. 164 und 165.

[4]) l. c. Pag. 19 bis 22.

a) Dass die Rippenkörper durch Verdickung und Anschwellung ihrer anfänglich nur sehr dünnen Knochenscheide immer breiter werden, ergiebt sich insbesondere daraus, dass die Knochenmasse, welche zur Vergrösserung einer Rippe dienen soll, vom Anfange an, da diese noch knorpelig ist, sich um sie herum immer nur innerhalb der Scheide anhäuft, die eine jede von der Fascie, welche alle Rippen einer jeden Seitenhälfte verbindet, erhalten hat, dass ferner diese Masse sich nicht grade über dem Knorpel der Rippe am stärksten anhäuft und sich daselbst in einer geraden Ebne ausbreitet, sondern sich am stärksten an dessen vorderem und hinterm Rande ablagert, und dass, wenn sich dieselbe schon aufgelockert hat, ein Theil ihrer Rindensubstanz, der dicht und fest geblieben ist, unterhalb des Rippenknorpels und später unterhalb der Stelle, wo dieser seine Lage hatte, als eine lange Tafel gefunden wird, deren Breite immer allenthalben eben so gross ist, wie die des ganzen in der Entwickelung begriffenen Rippenkörpers.

b) Die obern Schenkel der 8 mittlern Rippenpaare sind bei ältern Embryonen von Testudo an den meisten Rippen schon angedeutet, wann alle Rippen, mit Ausnahme nur des zweiten Paares, noch sehr dünne und beinahe völlig cylindrisch sind, und es geben sich dann diese ihre Andeutungen offenbar als kleine Fortsätze der noch sehr dünnen Knochenscheiden der Rippenkörper selbst zu erkennen. Auch lassen sie sich bei Schildkröten, die schon das Ei verlassen haben, öfters noch als Fortsätze einer sehr dünnen Knochenscheide der Rippenknorpel erkennen.

c) An den Dornfortsätzen des zweiten bis achten Rumpfwirbels findet man bei jungen Schildkröten, wann diese Fortsätze beinahe noch ganz aus Knorpel bestehen, den knorpligen Theil mitunter an dem obern Ende um ein nicht Geringes breiter, als an der Basis. Wenn aber die Verknöcherung in ihnen schon weiter vorgeschritten ist, findet man öfters die ursprünglich höchst dünne Knochenkruste so beschaffen, dass sie für sich allein rechts und links einen saumartigen Vorsprung, überhaupt aber an der obern Seite der Dornfortsätze eine an verschiednen Stellen verschiedentlich dicke Tafel bildet, deren Substanz ohne Unterbrechung in die Knochenkruste der Bogenschenkel übergeht. Ferner bildet sich diese ganze Tafel offenbar unter dem fibrösen Gewebe, welches die einzelnen Dornfortsätze hautartig einhüllt und ausserdem die Ligamenta interspinalia, die an der obern Seite der Dornfortsätze befestigt sind, zusammensetzt. Auch rückt später die untere Fläche der über den Dornfortsatz seitlich vorspringenden Theile einer jeden solchen Tafel, während diese Theile an Breite und auch an Dicke gewinnen, immer weiter nach unten hin, bis sie zuletzt an die Bogenschenkel des Wirbels selbst gelangt ist: dabei aber erscheint die Masse, aus der diese vorspringenden Theile bestehen, und die Masse

der Dornfortsätze, welche zwischen ihnen und den Bogenschenkeln liegt, immer als ein einziges ununterbrochenes Ganze [§. 8.]. Ausserdem auch sprechen gegen die Behauptung, dass die Dornfortsätze eine auffallende Breite dadurch erhielten, dass eine in oder unter der Hautbedeckung entstandene Knochentafel mit ihnen zusammenwüchse, noch die folgenden Umstände. Die Ligamenta interspinalia und die kleinen Muskelpaare, welche von einem Dornfortsatze zu dem andern herübergehen, wenn diese Fortsätze nur erst niedrige platte Hügel darstellen und erst eine dünne Knochenkruste besitzen, werden späterhin, wenn sich an eben diesen Fortsätzen die tafelförmigen Theile immer mehr ausbreiten, nicht etwa von denselben überwölbt, sondern zeigen sich mit ihren Enden an die Ränder jener Tafeln angeheftet, und werden noch später, wann jene Tafeln an Ausbreitung mehr gewinnen, durch Resorption immer kürzer, bis sie zuletzt sogar verschwinden. Bei keinem andern Wirbelthiere aber, das zum Hautskelete zu zählende Knochenplatten besitzt, kommen Muskeln und Bänder vor, die nur allein auf diese Platten sich bezögen, und einzelne solche Platten nur unter einander selbst verknüpften.

B. Carus hat die oben erwähnte Ansicht nur auf den Grund von Untersuchungen am Skelete erwachsener Schildkröten aufgestellt: solche aber können hier nicht für ausreichend gehalten werden, sondern bedürfen dazu noch einer Bestätigung oder Berichtigung durch die Entwickelungsgeschichte. Indess lässt sich selbst bei Erwachsenen aus der Beschaffenheit der Rippen und der mittlern Vertebralplatten mehr gegen, als für jene Ansicht entnehmen. Auf den ersten Anblick ist zwar allerdings, was die Rippen, besonders der Seeschildkröten anbelangt, der Schein sehr für dieselbe. So habe ich das Skelet einer grossen Chelonia Midas vor mir, an welchem der breitere Theil der Rippenkörper zu dem schmälern in einem solchen Verhältniss steht, als wäre das abgerundete äussere Ende des erstern auf den Anfang des letztern heraufgelegt worden und mit ihm verschmolzen; und ein ähnliches, wenngleich weniger auffallendes Verhältniss findet man auch bei andern Arten aus der Gattung Chelonia. Wenn man aber bei erwachsenen Schildkröten, zumal bei Seeschildkröten, die längern Rippen theils äusserlich, theils auf den Flächen durch sie gemachter Durchschnitte genauer betrachtet, so wird sich Folgendes ergeben. An der untern Fläche dieser Rippen ist ihre Substanz aus lauter langen, geraden, meistens unter sehr spitzen Winkeln verzweigten, und mit einander verschmolzenen Knochenröhren zusammengesetzt, die zwar eine sehr verschiedne Richtung haben, zusammengenommen aber eine mässig dicke und recht feste Tafel ausmachen. Einige verlaufen parallel der Achse der Rippe genau nach der Länge derselben, und diese liegen auf der Höhe eines wulstartig hervorgetriebenen Streifens, der sich vom

Halse der Rippe bis zu deren äusserm Ende hinerstreckt, an der untern Fläche der Rippe eine schmale mittlere Zone darstellt, und der Stelle entspricht, wo bei den Embryonen und Jungen der dünne cylindrische Rippenknorpel seine Lage hatte. Die meisten Knochenröhren aber haben eine mehr oder weniger schräge Richtung gegen die Seitenränder der Rippe, indem sie aus jenen erstern Röhren als Seitenzweige hervorgehen und dabei so vertheilt sind, dass einige nach dem einen, die andern nach dem andern Seitenrande der Rippe hinlaufen. In Hinsicht ihres Ausganges also verhalten sich diese ebenfalls verzweigten schrägen Röhren so, dass man mit gutem Grunde annehmen darf, sie seien aus den longitudinellen oder denjenigen hervorgewachsen, welche sich unmittelbar an der untern Seite des Rippenknorpels gebildet hatten. Sind sie aber aus jenen hervorgewachsen, so kann die in ihrer ganzen Breite aus einer festen Tafel bestehende untere Seite der Rippe, da diese Tafel nur aus den erwähnten geraden und schrägen Knochenröhren zusammengesetzt ist, sich eben so wenig zum Theil, als im Ganzen, über dem Rippenknorpel in oder unter der Hautbedeckung gebildet haben, sondern muss nach ihrer ganzen Breite und Länge unter dem Rippenknorpel und von ihm aus entstanden sein. Die übrige, an Umfang überwiegende, der Hautbedeckung nähere und weit schwammigere Masse lässt bei erwachsenen Schildkröten, besonders deutlich bei den Seeschildkröten, eine Zusammensetzung aus lauter Knochenzellen bemerken, die selten etwas länger, als breit sind, und deren Höhlen theils in einander, theils auch in die Höhlen der beschriebenen und an der untern Seite der Rippen befindlichen Knochenröhren übergehen. Wegen dieser so grossen und vielfachen Höhlenverbindung aber muss man — abgesehen von dem, was darüber bei der Untersuchung junger Schildkröten gewonnen ist — es für sehr unwahrscheinlich halten, dass ein Knochenstück, was unabhängig von dem Rippenknorpel entstanden wäre, die schwammige Masse für die Rippen geliefert haben und mit dem festern Theile, der von dem Rippenknorpel aus entstanden ist, aufs innigste verschmolzen und so zu einem Ganzen geworden sein sollte, dass die unzähligen Höhlen beider auf der ganzen Vereinigungsfläche in einander übergingen.

C. Peters, der das Skelet einer jungen Chelonia Caouana untersuchte, will an ihm a) auf einem Längsdurchschnitte durch die Wirbelsäule bemerkt haben, dass die Bogen der Rumpfwirbel sehr kurze Dornfortsätze besassen, und dass über diesen eine Reihe von Knochen [oder eigentlich von Knochenplatten] vorkam, von denen nicht blos die 3 (oder vielmehr die 2) hintersten, wie dies auch bei Erwachsenen der Fall ist, sondern selbst der vierte und fünfte durch einen Zwischenraum von der Wirbelsäule getrennt waren, dass hingegen ein solcher Zwischenraum unter den

vordersten fehlte, indem diese mit der Wirbelsäule verwachsen waren [1]). Sehr wünschenswerth musste es mir nun sein, die so eben angeführten Angaben an dem Präparate selbst, das die Veranlassung dazu gegeben hatte, prüfen zu können. Ich ersuchte deshalb den Geheimen-Rath Joh. Müller, mir dasselbe, wenn es in dem anatomischen Museum zu Berlin aufbewahrt worden wäre, zur Ansicht zukommen zu lassen. Nachdem durch Herrn Müller's Güte dies geschehen, ist nicht blos meine vorher gefasste Vermuthung, dass Peters, was er an dem Präparate bemerkte, nicht richtig gedeutet hat, zur Ueberzeugung geworden, sondern es will mir auch scheinen, dass derselbe an dem Präparate Einiges nicht genau genug aufgefasst hat. Um diese Aeusserung aber näher zu begründen, fühle ich mich genöthigt, über das Präparat selbst, das übrigens von einer andern Art Chelonia, als von der Chelonia Caouana zu sein scheint, ein Mehreres anzugeben. — An den Halswirbeln und dem vordersten Rumpfwirbel bemerkt man auf dem Durchschnitte, dass ihre Bogenschenkel noch zum grössern Theile aus Knorpel, zum kleinern aus einer den Knorpel einschliessenden Knochenkruste bestanden haben, und dass sich in ihnen der Knorpel, indem er bei dem Trocknen sehr zusammenschrumpfte, von der Schnittfläche in die Tiefe zurückgezogen hat. Zu erwarten war es daher, dass Aehnliches auch an denjenigen Rumpfwirbeln, welche mit Dornfortsätzen versehen sind, der Fall gewesen sein mochte. Und in der That kommt auch an jedem von ihnen über dem obern Theile des Wirbelbogens, aus dem der Dornfortsatz hervorgewachsen ist, auf der Durchschnittsfläche eine vertiefte Stelle vor, in deren Grunde eine eingetrocknete Knorpelsubstanz liegt. Als untere Begrenzung dieser Stelle erscheint eine nur wenig dicke Tafel fester Knochensubstanz, nämlich der untere oder gegen den Wirbelkanal gekehrte Theil der Knochenkruste des Wirbelbogens, als obere Begrenzung eine weit dickere Tafel schwammiger Knochensubstanz. Vor und hinter dieser Stelle

[1]) Die ganze Stelle lautet folgendermassen: »In sectione longitudinali per columnam vertebralem pulli Cheloniae Caouanae corpora vertebrarum, in infima parte posita, cellulis magnis satis distincta esse, et processus s. partes annulares cum ipsis alternantes facile cognoscas. Processus cum iis, qui in altero latere sunt, canalem vertebralem, in superiore parte processibus spinosis brevissimis clausum constituunt. Praeterea superficiei processuum spinosorum series illa ossium longitudinalis adjungitur, quae partem testae dorsalis mediam formant, et a quibusdam pro ipsis processibus spinosis habentur. — Sed haec ossa diversam naturam habere neque e vertebris pendere facile demonstrari potest. In nostro enim animali non solum, quod etiam in adulto invenitur, inter columnam vertebralem et ossa posteriora tria, verum etiam inter eam et quartam atque quintam intermedium apparet spatium, quod in anterioribus, quum concreta sint, evanescit. Inde sequitur, non modo ossa seriei mediae posteriora, per totam vitam separata, pro partibus vertebrarum solutis non esse habenda, sed etiam ea, quae cum vertebris in unum jam coaluerunt, non ad eas pertinere. Quae res ex diversa quoque structura intelligi potest, qua in pullo eorum fines demonstrari possunt. Nam haec ossa cutanea (quod proprium est eorum nomen) non sicut vertebrae e substantia corticali solidiori et medullari cellulari, sed molliori externe et interne eadem porosa constant.« (Pag. 19 et 20.)

aber geht als seitliche Begrenzung derselben ein ziemlich breiter Streifen, der ebenfalls aus Knochensubstanz besteht, senkrecht von der obern Tafel, von der er sich als eine unmittelbare Fortsetzung zu erkennen giebt, zu der untern herab. Ganz in der Nähe der untern Tafel lässt dann an allen mittlern [dem zweiten bis achten] Rumpfwirbeln ein jeder solcher senkrechter Streifen mehr oder weniger deutlich eine seichte Querfurche bemerken, und diese Querfurchen sind es eben, die Peters mit dem Namen von Zwischenräumen (spatium intermedium) zwischen der Wirbelsäule und einigen sogenannten Vertebralplatten bezeichnet hat. Wenn übrigens Peters sie nur an dem vierten und fünften Rumpfwirbel bemerkte, so hat der Grund davon, wie ich aus der von ihm gegebenen Abbildung schliessen muss, wahrscheinlich darin gelegen, dass er das Präparat im frischen Zustande untersuchte, als es noch von Feuchtigkeiten durchdrungen war, indess ich dasselbe im ausgetrockneten Zustande zur Ansicht erhielt. Die angegebenen Furchen also sind es gewesen, die Peters zu der Meinung veranlasst haben, dass die über dem zweiten bis achten Rnmpfwirbel befindlichen Vertebralplatten nicht in die Breite gegangene Processus spinosi, sondern über diesen Wirbeln in der Haut entstandene und nachher mit ihnen verwachsene Knochenstücke sind. Wohl schwerlich aber würde er diese Meinung ausgesprochen haben, wenn er an jenen Furchen oder Zwischenräumen, wie sie von ihm genannt werden, noch einige Verhältnisse näher berücksichtigt hätte. Erstens nämlich liegen sie nicht in etwas grösserer Höhe, als die Durchschnittsflächen der Knorpelsubstanz der Wirbelbogen, sondern seitwärts von der untern Hälfte dieser Flächen, und einige von ihnen zum Theil sogar noch etwas tiefer. (Tab. IX. Fig. 17, d.) Es hätte also, wäre über dem Bogen und Dornfortsatze je eines mittlern Rumpfwirbels von der Hautbedeckung, oder dem Unterhaut-Bindegewebe, die vorgefundene schwammige Knochenmasse ausgeschieden worden, diese an jenen Theilen des Wirbels weit nach unten herabwachsen und sie von oben her einhüllen müssen. Dann aber würde zwischen der schwammigen aufgewachsenen Knochenmasse und dem Knorpel des Wirbelbogens und Dornfortsatzes noch eine dünne festere Schichte von Knochensubstanz, nämlich die Knochenrinde, die an diesen Theilen der Wirbel schon bei reifern Embryonen vorkommt, zu sehen gewesen sein. Eine solche fehlt jedoch hier gänzlich, und es liegt vielmehr die schwammige Knochenmasse dem Knorpel jener Theile der Wirbel unmittelbar selbst an. Zweitens gehen die fraglichen Querfurchen an den Knochenstreifen, an welchen sie vorkommen, nicht ganz und gar herüber, sondern immer nur zum Theil: denn eine jede verliert sich, allmählig seichter geworden, schon in einiger Entfernung von dem Knorpel des Wirbelbogens. Drittens besteht der Grund einer jeden solchen Furche nach seiner ganzen Länge in einer dünnen

und glatten, aus dichter und fester Knochenmasse gebildeten Wandung, nicht aber aus einem weichen Gewebe, so dass demnach die Furche keinesweges ein spaltförmiger Zwischenraum zwischen zwei Knochenstücken ist, noch auch sich etwa wie ein spaltförmiger Einschnitt an irgend einem Körper verhält. Es müssen demnach jene Furchen eine andre Bedeutung haben, als ihnen von Peters zugeschrieben worden ist. Um diese nun aber angeben zu können, muss ich noch erst einige Bemerkungen voraussenden. Verfolgt man die Entwickelung der auf dem zweiten bis achten Rumpfwirbel vorkommenden Theile, welche von mehrern Zootomen die Dornfortsätze genannt worden sind, in Hinsicht auf ihre Form und Grösse, ohne dabei gerade auf die Art, wie dies geschieht [ob nämlich durch Belegung mit Knochenmasse von der Haut aus, oder nicht], eine besondre Rücksicht zu nehmen, so wird man finden, dass sie mit der Breite der Wirbelbogen, auf denen sie ruhen, so an Grösse zunehmen, dass sie zuletzt, in der Mittelebene des Körpers, wie ebendaselbst diese Bogen, bei mehrern, wenn auch nicht bei allen Schildkröten, nach ihrer ganzen Höhe zusammenstossen [1]). Nach ihren Querdurchmessern aber vergrössern sie sich dabei dergestalt, dass sie zwar an ihrer obern Fläche allenthalben beinahe eine gleiche Breite erlangen, jedoch weiter nach unten, oder gegen den Wirbelbogen hin, viel weniger an ihrem vordern und hintern Ende, als auf der Mitte zwischen beiden, überhaupt aber so, dass sie auf einem horizontalen Querdurchschnitte durch ihre Basis ungefähr die Form von Doppelkegeln darbieten. Es wird also, wenn man seitwärts von der Mittelebne des Rumpfes in geringer Entfernung von derselben einen senkrechten Längsdurchschnitt gemacht hat, auf demselben — wie ich dies bei einigen erwachsenen Seeschildkröten und der Emys europaea bemerkt habe, — an jedem Dornfortsatze dicht über dem Wirbelbogen eine Stelle vorkommen müssen, an welcher der Fortsatz nicht von dem Schnitte getroffen worden ist, sondern noch einen Theil seiner wahren Oberfläche zeigt. Es stellt sich diese Stelle als eine Furche dar, die an dem einen Ende im Verhältniss zu ihrer Länge ziemlich breit ist, gegen das andre Ende aber immer schmäler und seichter wird. Wo zwei Dornfortsätze sich nach ihrer ganzen Höhe dicht an einander angeschlossen haben, geht die eine Furche des einen in die ihr zugekehrte Furche des andern über, und beide zusammen bilden dann einen vertieften Raum, der in seiner Mitte am breitesten und tiefsten ist, gegen die Enden aber allmählig schmäler und seichter wird. Ganz ein solches Aussehen nun aber, wie mir senkrechte Längsdurchschnitte

[1]) Bei einem erwachsenen Exemplar von Chelonia Caouana finde ich zwischen den Enden der Dornfortsätze und den Wirbelbogen, auf denen sie ruhen, eine Lücke: ob diese aber sich nicht erst in späterer Lebenszeit, als das Thier an Länge bedeutender zunahm, gebildet haben mag, dürfte wohl noch die Frage sein.

des Rückenschildes erwachsener Schildkröten dargeboten hatten, fand ich auch an dem von Peters abgebildeten und beschriebenen Präparate einer jungen Chelonia. Namentlich zeigten mir an ihm die mehrmals erwähnten Furchen ganz dieselbe Form, Richtung und Lage, wie bei Erwachsenen; auch gingen je zwei von ihnen, wo zwei Dornfortsätze an einander stiessen, immer ganz in einander über. Und überdies fand ich sie in ihrer ganzen Ausbreitung von einem scheinbar dünnen Häutchen bekleidet, das sich, als ich es nach geschehener Aufweichung abgetrennt und unter das Mikroskop gebracht hatte, als eine fast nur aus quergestreiften Muskelfasern bestehende Masse zu erkennen gab. Diesemnach kann ich also die kleinen Furchen, welche an dem Präparate auf dem durch die Wirbelsäule gemachten Längsdurchschnitte dicht über den Bogen des zweiten bis achten Rumpfwirbels vorkamen, für Nichts weiter ausgeben, als nur für Stellen der Oberfläche der Dornfortsätze, welche Stellen von einem etwas rechts von der Mittelebne des Rückens geführten Schnitte nicht getroffen waren. — b) Was die Rippen anbelangt, so hat Peters seine Ansicht, dass sie von Theilen des Hautskeletes bedeckt werden und damit verwachsen, auf die Analogie mit den Dornfortsätzen und auf eine Wahrnehmung begründet, die er an dem Rückenschilde einer halb erwachsenen Seeschildkröte gemacht hatte. Erstens nämlich folgert er, dass, weil die auf dem Wirbelbogen ruhenden Knochenplatten unabhängig von diesen entstehen und erst nachher mit ihnen verwachsen, sich wahrscheinlich auch für die Rippen besondere Deckplatten unter der Haut bilden und nachher mit ihnen verwachsen [1]). Ob aber der Grund, auf welchem diese Folgerung beruht, zuverlässig ist, ergiebt sich hinreichend aus dem, was ich oben über die Dornfortsätze angegeben habe. Zweitens beruft sich Peters auf das Rückenschild einer jungen, der Art nach unbestimmten Chelonia, von dem er in seiner Schrift (unter Fig. b.) auch eine Abbildung gegeben hat, und an dem deutlich soll erkannt werden können, »»primordiam ossium cutaneorum costalium ossificationem inter extremitates costarum sternales in cartilagine substrata a costis plane sejuncta oriri.«« (Seite 21.) Aber auch an diesem zu Berlin in dem anatomischen Museum (unter Nr. 11076) aufbewahrten Präparate — einem Rückenschilde von $9\frac{1}{2}$ Zoll Länge, das Herr Johannes Müller mir ebenfalls zur Ansicht zukommen liess — habe ich etwas Andres gefunden, als Peters daran erkannt haben will.

[1]) Postquam scutella media, quibuscum laminae costarum extremitatibus vertebralibus sive internis conjunguntur, non ad columnam vertebralem pertinere, demonstravimus, multo minus has laminarum extremitates esse tubercula costarum, quam ipsis scutellis analoges esse verisimile videtur. Itaque costae sicut vertebrae dorsales, sceleti externi ossibus tectae non in partem dilatatam et breve capitulum, sed in costam veram et os cutaneum insuper ei affixum, dilatatum dividendae sunt. L. c. pag. 20 et 21.

Wie bei andern Seeschildkröten, sind auch bei ihm die Rippen der 8 mittlern Paare an ihrer innern (der Wirbelsäule nähern) Hälfte bedeutend breit und dicht an einander angeschlossen, hingegen an ihrer äussern kürzern Hälfte nur schmal und von einander weit entfernt. In den meisten Zwischenräumen zwischen den letztern Rippenhälften ist eine stellweise Kalkerde in einer höchst dünnen Schichte abgelagert, und diese Ablagerungen, die je nach den verschiedenen Rippen-Zwischenräumen in einer sehr verschiedentlich grossen Ausbreitung vorkommen, sind es gewesen, auf die sich Peters in der oben angeführten Stelle bezieht. Ich meinerseits aber kann sie nur für normwidrige Ablagerungen ähnlicher Art halten, wie sie mitunter auch bei Säugethieren in fibrösen Häuten vorkommen, und muss mich entschieden gegen die Meinung erklären, dass sie dazu bestimmt gewesen wären, einmal zu einer normalgemässen Vergrösserung der Rippen verwendet zu werden. Meine Gründe dafür sind folgende. In den Rippenzwischenräumen befindet sich die abgelagerte Masse nicht innerhalb einer angeblich zwischen den Rippen vorhandenen Knorpelsubstanz oder der darunter gemeinten Schichte eines festen Unterhaut-Bindegewebes, sondern innerhalb der dünnen Fascie, welche unter dem Unterhaut-Bindegewebe des Rückens von einer Rippe zur andern herübergeht und an den Rippen selbst die Beinhaut darstellt. Sie bildet weder eine glasartig feste und dichte, mit Knochenkörperchen erfüllte Masse, wie ursprünglich an der ganzen Oberfläche der Rippen, noch auch Röhren oder eine schwammige Masse, wie späterhin an den verschiedenen Stellen der Oberfläche der Rippen, sondern besteht durchweg aus einer Anhäufung sehr kleiner Körner. Auch stellt sie nicht Platten von einer bestimmten Form dar, noch lässt sie in Hinsicht der Stelle, wo sie vorkommt, eine gewisse Regel für ihre Lagerung in den einzelnen Rippenzwischenräumen, also auch nicht eine Symmetrie in ihrer Vertheilung auf die beiden Seitenhälften des Körpers erkennen, sondern bildet Flecke, die, wie in ihrer Grösse, so auch in ihrer Form und ihrer Lagerung die grösste Unregelmässigkeit bemerken lassen. Selbst in denjenigen Zwischenräumen, in welchen sie die grösste Ausbreitung zeigt, so dass sie dieselben beinahe ganz ausfüllt, findet man in der aus ihr bestehenden Masse nicht einen linienförmigen freien Zwischenraum, der sich als eine Fortsetzung der Naht darstellte, welche zwischen den breitern Hälften je zweier benachbarten Rippen vorkommt. Dagegen bemerkt man in jedem Rippenzwischenraume, in welchem sie sich vorfindet, mehr oder weniger grosse Lücken zwischen ihr und den Rändern der Rippen, von welchen Körpertheilen es doch bekannt ist, dass ihre Zunahme an Breite, was auch der Grund von dieser sein mag, eine von dem Halse zu dem andern Ende derselben stetig vorschreitende ist. Ferner reichen die in Rede stehenden Ablagerungen von Kalkerde

an mehrern Stellen bis an die Marginalplatten des Rückenschildes hin: es hat dies Schild aber einer Schildkröte aus einer Gattung angehört, von welcher die Rippen gegen ihr äusseres Ende in einer mehr oder weniger grossen Strecke niemals so breit werden, dass je zwei von ihnen zu einer gegenseitigen Berührung gelangen, sondern für immer nur schmal bleiben. Endlich ist noch anzuführen, dass an dem Präparate die breitere und dickere Hälfte der einzelnen Rippen, wo sie in die schmälere und dünnere übergeht, an ihrer obern Seite gleichsam einen spitzwinkligen Ausschnitt zeigt, wie man ihn an dieser Stelle auch bei viel grössern Exemplaren mancher Arten von Chelonia, z. B. bei der Chelonia Caouana, gewahr wird, und dass es mir daher sehr wahrscheinlich ist, dass bei dem Thiere, dessen Rückenschild die obigen Bemerkungen veranlasst hat, das Längenverhältniss zwischen dem breitern und schmälern Theile seiner Rippen so ziemlich dasselbe geblieben wäre, auch wenn es noch ein höheres Alter erreicht hätte [1]).

F. Bauchschild.

§. 28. Am unvollkommensten gebildet und nur schwach angedeutet fand ich das Bauchschild (Plastron) bei dem jüngern Exemplar von Sphargis. Es bestand dasselbe aus 4 paarigen, bogenförmig gekrümmten und relativ, wie absolut, sehr schmalen Streifen, die fast allenthalben gleich breit und so gelagert waren, dass das vordere Paar von dem hintern weit abstand, und dass die des erstern Paares einander mit ihren vordern Enden berührten, die des andern aber mit ihren hintern Enden einander nur sehr nahe lagen. (Tab. IV, Fig. 5, a und b.) Ein jeder Streifen war an seinen beiden Enden knöchern, in der Mitte hingegen auf eine ziemlich grosse Strecke knorplig, so dass demnach im Ganzen 8 paarige Knochenpunkte vorkamen. Von den vordern Streifen sendete ein jeder in einiger Entfernung von seinem hintern Ende nach aussen einen kurzen, einfachen, spitz auslaufenden und horizontal gelagerten Ast ab, der eine Andeutung eines sogenannten Flügels des Bauchschildes bezeichnete. Von einem unpaarigen Stücke konnte ich keine Spur auffinden. Bei dem etwas ältern Exemplar von Sphargis war das Bauchschild beinahe ganz verknöchert; aber auch bei ihm konnte ich kein unpaariges Stück desselben

[1]) Nicht umhin kann ich, gelegentlich hier noch einer auffallenden Erscheinung zu gedenken, die das eben beschriebene Präparat an seiner obern Seite darbietet. Es befindet sich nämlich an ihm zwischen dem sechsten und siebenten Dornfortsatze ein kleines eingeklemmtes Knochenstückchen, das in seinem Aussehen eine grosse Aehnlichkeit mit einem Worm'schen Knochen an dem Schädel eines Menschen hat. Ob es mit einem der Wirbelbogen verwachsen ist, vermag ich nicht anzugeben, weil ich das Präparat unbeschädigt zurückzuliefern hatte. Ist es damit nicht verwachsen, so würde man es nur für eine Ergänzungsplatte ausgeben können, die sich ausnahmsweise an einer ganz ungewöhnlichen Stelle gebildet hätte.

auffinden. Die 8 Knochenstücke, aus denen es bestand, waren sämmtlich sehr schmal und dünn. Am breitesten waren die des vordersten Paares, übrigens an ihrem hintern Rande mit einer Längsfurche versehen, die gegen das der Mittelebne des Körpers zugekehrte Ende eines jeden immer tiefer wurde, so dass es einigermassen schien, als lägen hier zwei einzelne Knochenplatten beisammen, und zwar die eine über der andern. Auch sendeten die Knochenstücke des vordersten Paares, wo sie einander berührten, nach vorne zwei divergirende platte Fortsätze aus (Tab. IX, Fig. 2), die nur sehr dünn und mässig lang, aber im Verhältniss zu ihrer Länge ziemlich breit, wie überhaupt viel grösser, als bei dem jüngern Exemplare waren, bei dem sie ebenfalls vorkamen. Die Knochenstücke des zweiten Paares lagen von denen des dritten noch weit entfernt [1]). — In Hinsicht des Grades der Entwickelung folgte darauf zunächst das Bauchschild der jungen Chelonia virgata. (Tab. VI, Fig. 22.) Zwar bestand dasselbe schon aus 9 Knochentafeln, die nicht mehr durch eine Knorpelmasse unter einander vereinigt waren, und von denen die des ersten Paares dicht an die des zweiten, die des dritten aber dicht an die des vierten angrenzten. Dagegen lagen die des zweiten von denen des dritten noch etwas weiter entfernt, als bei der Sphargis. Auch waren die beiden vordersten und die beiden hintersten paarigen Stücke im Ganzen nur sehr schmal, indess ein jedes der 4 mittlern an seinem einen Ende unter einem fast rechten Winkel nach aussen [oder seitwärts] schon einen ziemlich breiten, mässig langen, in zwei kleine Schenkel auslaufenden und horizontal gelagerten Flügel ausgesendet hatte. Das unpaarige Stück war nur sehr klein, insbesondere nur sehr schmal, und hatte seine Lage dicht hinter den Stücken des ersten Paares, wo diese mit ihrem vordern Ende zusammenstiessen. — Sehr ähnlich diesem Bauchschilde war das einer jungen Chelonia imbricata: nur hatten alle seine einzelnen Stücke eine verhältnissmässig etwas grössere Breite. — Im Ganzen verhältnissmässig grösser war das Bauchschild bei dem Embryo von Chelonia Midas. (Tab. IV, Fig. 2.) Sein unpaariges Stück war relativ viel länger und breiter, hatte die Form eines lang ausgezogenen und nicht ganz regelmässigen Dreiecks, und war mit seiner Spitze nach hinten gerichtet. Die paarigen Stücke waren im Ganzen breiter und dicker, als bei der jungen Chelonia virgata. Doch lagen auch bei diesem Embryo die Stücke des zweiten und dritten Paares weit auseinander. Die künftigen Flügel des Bauchschildes liefen in 3 bis 4 Zacken oder kurze Strahlen aus. Eben so geformt und gelagert waren die verschiednen Knochen-

[1]) Ob auch bei den erwachsenen Exemplaren von Sphargis die einzelnen Knochenstücke des Bauchschildes nur eine sehr geringe Breite haben, und ob das unpaarige Stück fehlt, ist mir nicht bekannt.

stücke des Bauchschildes bei der jungen Schildkröte, welche mir ebenfalls zu Chelonia Midas zu gehören schien, nur waren bei ihr die einzelnen Stücke etwas schlanker, als bei dem Embryo. Wie sich aus der Vergleichung des Bauchschildes dieser Exemplare von Chelonia mit dem Bauchschilde der Erwachsenen ergab, würde seine weitere Entwickelung hauptsächlich noch darin haben bestehen müssen, dass jederseits die einander gegenüber liegenden Stücke des zweiten und dritten Paares einen breiten Fortsatz gegen einander hinsendeten, um durch ihn zu einer Verbindung mit einander gelangen und zusammen mit den übrigen paarigen Stücken einen geschlossenen Ring bilden zu können. Schwach angedeutet schien mir ein solcher Fortsatz schon bei der jungen Chelonia virgata an den Stücken des zweiten Paares. — Ungefähr dem Grade nach gleich weit entwickelt, wie bei dem Embryo von Chelonia, war das Bauchschild bei dem Embryo von Testudo. (Tab. III, Fig. 15.) Das unpaarige Stück war von einer ähnlichen Form und ähnlichen relativen Grösse, wie bei jenem: die paarigen Stücke waren ebenfalls im Ganzen nur mässig breit, die des ersten und vierten Paares aber etwas schmäler und überhaupt kleiner, als die übrigen. Von diesen letztern, also von den Knochenstücken des zweiten und dritten Paares, setzte sich ein jedes nach aussen in einen mässig langen und einfachen Flügel fort, der gegen sein Ende immer schmäler wurde, in eine stumpfe Spitze ausging, nicht, wie bei den Seeschildkröten, horizontal gelagert, sondern schon, wie bei den Erwachsenen derselben Art, unter einem mässig starken Bogen nach oben umgekrümmt war, und mit seinem Ende nach innen von der Ringfalte der Hautbedeckung, welche die Bauchseite von der Rückenseite des Rumpfes abgrenzte, bis an die Wandung des Rückens hinaufreichte. Uebrigens aber lagen die Knochenstücke des zweiten Paares von denen des dritten viel weiter entfernt, als bei dem Embryo und den Jungen von Chelonia. Auch war der ganze von Bindegewebe ausgefüllte Raum, den alle 9 Knochentafeln des Bauchschildes umgaben und in dessen Mitte sich die weite Nabelöffnung befand, verhältnissmässig viel grösser, als bei jenem Embryo von Chelonia. — Weiter war das Bauchschild bei den übrigen untersuchten jungen Schildkröten ausgebildet. Seine paarigen Stücke stiessen sämmtlich, wie sie von vorn nach hinten auf einander folgten, dicht zusammen. Doch waren bei Trionyx ocellatus, besonders aber bei Trionyx gangeticus (Tab. VI, Fig. 13.) und Trionyx aegyptiacus die Stücke des zweiten, dritten und vierten Paares noch bei weitem schmäler, als bei erwachsenen Exemplaren dieser Gattung, so dass bei ihnen das ganze Bauchschild nur einen schmalen Ring darstellte, der 4 horizontal verlaufende und nur sehr schmale, aber ziemlich lange Flügel aussendete [1]). Gleichfalls

[1]) Eine Abbildung des Bauchschildes von einem erwachsenen Trionyx gangeticus hat Cuvier in sei-

waren bei der Emys europaea (Tab. III, Fig. 15.), der Em. lutaria, der Terrapene tricarinata und wahrscheinlich auch bei der Platemys (Tab. III, Fig. 23) die paarigen Stücke dieses Körpertheiles verhältnissmässig schmäler, als bei den Erwachsenen, so dass das von ihnen zusammengesetzte Schild bei Platemys nur einen breiten Ring darstellte, bei der Emys aber und der Terrapene um die Mittellinie herum noch eine Reihe zusammenhängender und zum Theil sehr ansehnlicher Lücken bemerken liess. Auch bei Pentonyx capensis kamen in dem Bauchschilde noch 3 in einer Reihe auf einander folgende verschiedentlich grosse Lücken vor, doch gingen diese nicht mehr in einander über, sondern waren von einander völlig geschieden. (Tab. VII, Fig. 2.)

Aus den angegebenen Bemerkungen dürfte sich über die Entwickelung des Bauchschildes der Schildkröten im Allgemeinen folgern lassen:

1) dass wahrscheinlich für die paarigen Knochenstücke desselben die Grundlage früher, als für das unpaarige gebildet wird;

2) dass die Grundlagen für die paarigen Knochenstücke in 4 auf beide Seitenhälften des Körpers vertheilten Knorpelstreifen bestehen, in deren jedem sich später aus zwei Knochenpunkten zwei von jenen Stücken entwickeln;

3) dass die Knochenstücke des zweiten und dritten Paares, wie die Knorpelstreifen, aus denen sie ihre Entstehung nehmen, anfangs weit auseinander liegen, und

4) dass an diesen letztern Stücken die Flügel früher entstehen, als die der Längenachse des Körpers parallelen Fortsätze, mittelst deren sie nachher zusammenstossen und im Verein mit den übrigen paarigen Stücken einen Ring zusammensetzen.

Um den bedeutend grossen und nur von Bindegewebe ausgefüllten Zwischenraum, welcher wohl bei allen Schildkröten anfänglich zwischen den Knochenstücken des Bauchschildes in der Mitte vorkommt, durch Knochenmasse mehr oder weniger auszufüllen, nehmen bei manchen Schildkröten einige von diesen Stücken gegen den bezeichneten Raum an Breite in der Art zu, dass sie, wie schon Cuvier in seinen Recherches (Tom. IX, Pag. 403) bemerkt hat, einige Strahlen aussenden, die dann entweder als solche bestehen bleiben, wie namentlich bei den Seeschildkröten, oder hingegen an Breite immer mehr zunehmend, nach ihrer ganzen Länge zusammenfliessen, bis sie an je einem solchen Stücke eine einzige Tafel zusammensetzen. Mehrere dergleichen Strahlen bemerkte ich bei den Jungen von Chelonia an den

nen Recherches sur les ossem. foss. (Tab. 240, Fig. 46), und von einem erwachsenen Trionyx aegyptiacus Mohring in seiner Dissert. sistens descriptionem Trionychos aegyptiaci (Berolini 1824), gegeben. Von noch andern Arten der Gattung Trionyx hat Geoffroy St. Hilaire das Bauchschild abgebildet in den Annales du Museum, Vol. XIV. und in seiner Philosophie anatomique.

Knochenstücken des dritten, bei der jungen Platemys an denen des zweiten, bei dem jungen Trionyx ocellatus an denen des zweiten und dritten, bei dem Embryo von Testudo und den Jungen von Emys europaea, Em. lutaria und Terrapene tricarinata, an denen des zweiten, dritten und vierten Paares: auch waren sie bei den zuletzt genannten Jungen an jedem jener Paare am zahlreichsten. Niemals dagegen habe ich sie an den Stücken des ersten Paares und an dem unpaarigen Stücke wahrgenommen.

§. 29. In Hinsicht der Verknöcherung verhalten sich die einzelnen Stücke des Bauchschildes während ihres Wachsthums ähnlich, doch nicht jedenfalls ganz so, wie die Nackenplatte. Die Verknöcherung beginnt, wie ich bei dem Embryo von Chelonia bemerkt habe, ungefähr in der Mitte eines jeden Stückes, und zwar, wie in den Ergänzungsplatten des Rückenschildes, im Innern, nicht aber an der Oberfläche des Knorpels, aus dem es anfangs besteht. Ist es dann von Kalkerde schon ganz durchdrungen, so enthält die Knochenmasse lauter Markkanäle, die ungefähr von der Mitte des Stückes divergirend auslaufen, zuweilen sich auch unter spitzen Winkeln verzweigen, mit Knochenmark angefüllt sind, ungefähr in 2 bis 5 Schichten über einander liegen, und je nach ihrer Lage und Länge sich entweder an dem Rande oder an der untern [der Hautbedeckung zugekehrten] Fläche des Stückes münden. Die Kanäle der untersten oder der Hautbedeckung nächsten Schichten sind jedenfalls die kürzesten, die der obersten die längsten. Noch später werden darauf an derjenigen Seite der einzelnen Stücke, welche nach aussen gegen die Hautbedeckung gekehrt ist, in derselben Weise, wie an der Nackenplatte und den Rippen, ziemlich senkrecht auf jene Kanäle aufsitzende und anfänglich nach aussen weit offene Markzellen gebildet, die nicht mit Knochenmark, sondern mit einem lockern Bindegewebe ausgefüllt sind, und deren weitere Entwickelung und Vermehrung sich eben so verhält, wie an jenen Theilen des Skeletes. Ein ganz eigenthümlicher Vorgang aber findet in dem Falle, dass einige Stücke des Bauchschildes mehrere Strahlen ausgesendet haben, namentlich bei Emys und Terrapene, an diesen Strahlen statt. Zwischen je zwei derselben wird von dem Winkel aus, unter dem sie an ihrer Basis in einander übergehen, eine aus Knochensubstanz bestehende Platte gebildet, die zwar anfangs nur überaus zart und nicht selten siebartig durchlöchert ist, doch gleich von ihrem Entstehen eine von jenen Strahlen ausgehende, nicht aber etwa ihnen nur aufgelagerte Masse darstellt. Allmählig werden diese Platten dann dicker, nehmen auch weiter gegen die dünnern Enden der Strahlen an Ausbreitung zu, und füllen die Zwischenräume zwischen denselben immer mehr aus. Indem sie aber an Ausbreitung zunehmen, entstehen auf ihnen und auf den Strahlen, die durch sie ver-

bunden werden, an der zur Hautbedeckung hingekehrten Seite Markzellen derselben Art und in derselben Weise, wie sich vorher schon auf den übrigen Theilen des Bauchschildes gebildet hatten. Noch gar keine Markzellen, sondern nur horizontal verlaufende Markkanäle fand ich in dem Bauchschilde der Jungen von Chelonia und Trionyx, obgleich sich bei denen der letztern Gattung dergleichen Knochenzellen schon in Menge auf den Rippen und Dornfortsätzen gebildet hatten.

§. 30. Die beschriebnen Stücke des Bauchschildes fand ich bei allen noch in der Entwickelung begriffenen Schildkröten fast unmittelbar auf der Hautbedeckung gelagert, und mit ihr innigst durch eine mehr oder weniger dicke Schichte eines sehr dichten und fettlosen Bindegewebes verbunden, die einen Abschnitt des Unterhaut-Bindegewebes ausmachte, von dem interstitiellen Bindegewebe sich durch ihre grosse Dichtigkeit und Festigkeit sehr unterschied, und von demselben auch scharf abgegrenzt war. (§. 36.) Bei einer nähern Untersuchung ergab sich, dass alle Stücke des Bauchschildes in der angegebenen Schichte selbst ihre Entstehung genommen hatten, diese also für sie das Muttergewebe darstellte. Denn bei den Embryonen von Testudo und Chelonia, desgleichen bei den Jungen von Sphargis und Chelonia, erschienen sie in die Schichte des Unterhaut-Bindegewebes so versenkt und in derselben so eingeschlossen, dass sie auch an ihrer nach oben gekehrten Seite von einem Theile jener Schichte, wie von einem ziemlich dicken Blatte bedeckt waren, und dass die Schlüsselbeine und diejenigen Muskeln, welche bei erwachsenen Schildkröten an die Knochen des Bauchschildes angeheftet sind, nur mit jenem festen Bindegewebe vereinigt, durch dasselbe also von dem Bauchschilde völlig geschieden waren. — Je mehr aber die Jungen in ihrer Entwickelung vorgeschritten waren, und je mehr bei ihnen die einzelnen Knochenstücke des Bauchschildes an Dicke zugenommen hatten, um desto mehr hatte sich der von oben sie bedeckende Theil des Unterhaut-Bindegewebes vermindert, bis er endlich ganz verdrängt und verschwunden war, so dass dann an der obern Seite jener Knochentafeln auf die Beinhaut unmittelbar das lockere interstitielle Bindegewebe und die Muskelsubstanz folgten. Ferner hatte das Bauchschild jedenfalls, wie wenig es auch entwickelt sein mochte, im Verhältniss zu der Längendimension des Rumpfes eine ähnliche Lage, wie in dem Zustande seiner völligen Ausbildung, indem sein vordrer Theil sich unter dem Schultergerüste, sein hinterer Theil sich unter dem Becken befand. Gesehen aber auf sein Verhältniss zu der Breite des Rumpfes, so standen die Enden seiner Flügel bei dem Embryo von Chelonia Midas, der am Rücken weit stärker gewölbt war, als es bei den Erwachsenen dieser Art der Fall ist, von dem Saume des Rückenschildes, wenngleich sie denselben nicht erreichten, doch lange nicht so weit ab,

wie bei einem Jungen und den Erwachsenen derselben Art. Aus diesem Umstande dürfte daher zu schliessen sein, dass bei Chelonia Midas die spätere Abflachung des Rückens hauptsächlich darin ihren Grund hat, dass nach der Enthüllung des Embryo's die Rippen sich allmählig gerader strecken, in Folge davon aber die Seitenränder des Rückens weiter aus einander weichen. — Bei den 3 Exemplaren von Trionyx reichten die fast horizontal liegenden Flügel des Bauchschildes beinahe, jedoch nicht völlig, so weit nach aussen, als die Rippen: unter den übrigen jungen Süsswasser-Schildkröten aber, bei denen allen die Flügel mehr oder weniger senkrecht standen, reichten sie bei Emys lutaria, Em. europaea, Terrapene tricarinata und Pentonyx capensis — was auch bei dem Embryo von Testudo der Fall war — bis an den ringförmigen Saum der Rückenhaut und die äussersten Enden einiger Rippen, indess bei Platemys die Enden der vordern Flügel dicht vor den dünnern Hälften des zweiten Rippenpaares, die Enden der hintern Flügel dicht hinter den dünnern Hälften des sechsten Rippenpaares, also überhaupt die Enden der Flügel ungewöhnlich weit nach innen lagen. (Tab. V, Fig. 4. e.e.)

§. 31. Was die Deutung des Bauchschildes im Ganzen und seinen einzelnen Theilen anbelangt, so sind die meisten Zootomen der Meinung gewesen, dass es ganz und gar das Brustbein höherer Thiere vorstellt. Carus hingegen und Peters haben die Ansicht aufgestellt, dass es nur zum Theil dem Brustbein höherer Thiere gleichbedeutend sei, indem ein anderer Theil desselben zum Hautskelete gehöre und aus Knochenplatten bestehe, die sich jenem erstern anlagern. Aber weder die eine, noch die andre Ansicht hat sich mir als haltbar erwiesen. Was die letztere anlangt, so habe ich bei Embryonen und Jungen von Schildkröten eben so wenig, wie auf den Rippen, besondere Knochenplatten unter einem etwa früher entstandenen Theile des Bauchschildes auffinden können, die denselben gedeckt hätten und damit allmählig verwachsen wären. Das Bauchschild der Chelonier, dessen einzelne Stücke neben einander in einer und derselben Ebne entstehen, würde also danach entweder nur für gleichbedeutend dem Brustbein andrer Thiere, mithin nur allein für einen Theil des Nervenskeletes, oder hingegen nur für einen Theil des Hautskeletes auszugeben sein. Meines Erachtens nun aber lässt sich dasselbe wegen mehrerer Verhältnisse, die ihm eigen sind, auch nicht im Ganzen für gleichbedeutend mit dem Brustbein andrer Wirbelthiere, wie überhaupt nicht für einen Theil des Nervenskeletes, sondern nur allein für einen Theil des Hautskeletes halten, und zwar aus folgenden Gründen:

1) Nach den Untersuchungen, die ich über die Entwickelung des Brustbeins bei Säugethieren, Vögeln und Batrachiern angestellt habe, kann sich dasselbe auf eine

zwiefache Weise bilden. Bei den Säugethieren und Vögeln tritt es unter der Form zweier sehr schmaler, auf beide Seitenhälften vertheilter und schon frühe aus Knorpelgewebe bestehender Längsstreifen auf, von denen ein jeder die untern und mit ihm verschmolzenen Enden mehrer Rippen seiner Seitenhälfte, wann sich diese erst durch einen kleinen Theil der Seitenwände des Rumpfes erstrecken, unter einander verbindet, und die beide daher anfänglich weit auseinander liegen. Allmählig aber werden beide Streifen, während die Rippen sich verlängern und mit ihren untern Enden einander paarweise näher kommen, durch dieselben gleichsam einander entgegen geschoben, bis sie ihrer ganzen Länge nach einander berühren, worauf sie dann zu einem Ganzen verschmelzen, das sich als das Brustbein kund giebt. Was hingegen die Batrachier anbelangt, so kommen selbst bei denjenigen, welche Rippen besitzen, zu keiner Zeit zwei Knorpelstreifen vor, welche die Rippen unter einander verbinden und mit einander selbst zu einem Brustbein zusammenwachsen könnten, sondern es entsteht bei einigen von diesen Amphibien, um das Brustbein der höhern Wirbelthiere zu ersetzen, eine einzige Knorpelplatte, bei andern eine Reihe von 2 bis 3 solcher Platten ganz unabhängig von den seitlichen Ausstrahlungen der Wirbelsäule zwischen den Muskeln, welche die Bauchwandung zusammensetzen helfen, und zwar zunächst in der Mittellinie dieser Wandung. Auf den ersten Anblick scheint nun das Bauchschild der Chelonier sich in seiner Entwickelung einestheils, wie das Brustbein der höhern Wirbelthiere, anderntheils aber wie das Brustbein der Batrachier zu verhalten. Denn nach den Verhältnissen zu urtheilen, unter denen ich dasselbe bei verschiedenen noch in der Entwickelung begriffenen Schildkröten angetroffen habe, besteht es ursprünglich zum grössern Theile, wie das Brustbein der höhern Wirbelthiere, aus einigen knorpligen Längsstreifen, die auf beide Seitenhälften vertheilt sind, zum kleinern Theile, wie das Brustbein mehrerer Kröten, aus einer einfachen, in der Mittellinie der Bauchwand gelegnen Platte: diese verschiednen Theile aber schliessen sich mit der Zeit an einander an und setzen zuletzt bei vielen Schildkröten, nachdem sich die in ihnen entstandnen Knochenstücke bedeutend vergrössert haben, nur eine einzige Tafel zusammen.

Allein bei näherer Ansicht ergiebt es sich, dass diese verschiednen Theile des Bauchschildes der Schildkröten weder dem Brustbein der höhern Wirbelthiere, noch auch dem Brustbein der Batrachier für gleichbedeutend gehalten werden können. Die Seitentheile nämlich, oder die Längsstreifen, hängen so wenig bei den ältern Embryonen und den Jungen, wie bei den Erwachsenen, unmittelbar mit den Rippen zusammen, sondern stehen vielmehr bei manchen, besonders aber bei den Jungen von Sphargis, allenthalben weit von denselben ab, indess bei andern die sogenannten

Flügel, mit denen sie den Rippen sich am meisten nähern, offenbar das Aussehen von Fortsätzen darbieten, die sie gegen die Rippen ausgesendet haben. Es unterliegt daher wohl keinem Zweifel, dass diese Theile fern und unabhängig von den Rippen ihren Ursprung nehmen, also in Hinsicht ihrer Entstehungsweise sich ganz anders verhalten, als das Brustbein der höhern Wirbelthiere. Ferner bilden sich bei den Schildkröten nach den Wahrnehmungen, die ich an Sphargis und Chelonia gemacht habe, zwei Paar solcher Längsstreifen, die eine längere Zeit hindurch [bei Sphargis vielleicht für immer] ziemlich weit von einander abstehen, und von denen das eine vor, das andere hinter dem Nabel seine Lage hat, so dass demnach das Bauchschild dieser Thiere nicht etwa von vorne her sich immer weiter nach hinten ausdehnt, sondern aus Theilen zusammenwächst, von denen einige gleich ursprünglich der hintern Hälfte der Bauchwand angehören. Dagegen besteht bei den höhern Wirbelthieren, namentlich bei den Säugethieren und Vögeln, die Grundlage des Brustbeins nur aus einem einzigen Paar von Längsstreifen, und dieses hat seine Lage gänzlich vor dem Nabel. Noch mehr aber spricht gegen eine Verwandtschaft zwischen den streifenförmigen Grundlagen des Bauchschildes der Chelonier und denen des Brustbeins höherer Wirbelthiere das Verhältniss, in welchem die beiden vordern zu den Musculi pectorales majores stehen. Bei den Vögeln nämlich und den Säugethieren sind diese Muskeln, die ungefähr gleichzeitig mit den beiden Längsstreifen, welche die Grundlage des Brustbeins bezeichnen, entstehen, mit ihrem einen Ende an die äussere Seite jener Streifen angeheftet, liegen also mit einem ihrer Theile unter denselben, stehen auch anfangs, wie jene Streifen selbst, weit von einander ab, und kommen in Gemeinschaft mit ihnen darauf einander immer näher. Dagegen liegen diese Muskeln bei den Schildkröten immer über den in Rede stehenden Streifen, namentlich über dem vordern Paare derselben, und zeigen also zu ihnen ein umgekehrtes Lagerungsverhältniss, als bei den höhern Wirbelthieren. Auch sind sie, wenigstens bei den Seeschildkröten und in der Gattung Trionyx, nicht mit ihrem einen Ende an jene Streifen angeheftet, sondern greifen gegen die Mittellinie des Körpers, je nach den verschiednen Arten dieser Thiere und dem verschiedenen Lebensalter derselben, über jene Streifen mehr oder weniger weit hinaus, und es ist demnach bei den Schildkröten im Allgemeinen die Beziehung der grossen Brustmuskeln auf das Bauchschild nicht eine so innige und so nothwendige, wie bei den höhern Wirbelthieren ihre Beziehung auf das Brustbein. Wie nun aber aus den Gründen, die ich so eben angeführt habe, die ursprünglich streifenförmigen Seitentheile des Bauchschildes der Chelonier nicht für gleichbedeutend mit denjenigen Skeletstücken gehalten werden können, aus denen das Brustbein zusammenwächst, eben so wenig hat

das unpaarige Stück des Bauchschildes der Chelonier die Bedeutung des Brustbeins der Batrachier. Denn dieses bildet sich inmitten verschiedner Muskeln und behält auch immer seine Lage zwischen ihnen bei: jenes dagegen entsteht geschieden von den Muskeln der Nachbarschaft, und wenn es später mit einigen von ihnen in Verbindung kommt, so hat es seine Lage nicht zwischen, sondern unter denselben. Ueberhaupt aber bildet sich das Bauchschild der Chelonier isolirt und unabhängig von allen Muskeln, wie von den Rippen und andern Theilen des Nervenskeletes.

2) Es entsteht das Bauchschild, wie bereits ausführlich angegeben worden, in dem Unterhaut-Bindegewebe und ist in ihm anfänglich völlig verborgen. Denn nach Beobachtungen, die an einer Testudo und an Seeschildkröten gemacht wurden, liegt es ursprünglich und eine längere Zeit hindurch in der Masse der dicken und festen Schichte, die am Rumpfe von dem Unterhaut-Bindegewebe zusammengesetzt wird, so eingeschlossen, dass es an seiner obern, wie an seiner untern Seite und an seinen Rändern, allenthalben von einem Theile dieses Gewebes verdeckt wird. Es nimmt also das Bauchschild seine Entstehung in einem gleichen Boden, als worin sich bei den Schildkröten die Ergänzungsplatten des Rückenschildes, und bei manchen andern Wirbelthieren, wie namentlich bei den Krokodilen, Stören und Syngnathen die Knochenschilder ihres Panzers bilden [1], indess die Wirbelbeine und die Rippen von der Oberfläche des Leibes weiter entfernt in einem andern Boden entstehen. Aus diesem genetischen Verhältniss aber geht klar hervor, was für eine Bedeutung dem Bauchschilde beizulegen ist. Ihm zufolge lässt sich dieses, wie die Ergänzungsplatten des Rückenschildes, nur lediglich für einen Theil des Hautskeletes ausgeben [2].

G. Gewebe der Knochen des Rumpfes, wo sie mit dem Unterhaut-Bindegewebe in Berührung gekommen sind, und gegenseitige Durchdringung dieser beiden Gewebe.

§. 32. Eine sehr auffallende und merkwürdige Erscheinung ist es bei den Schildkröten, dass bei ihnen alle diejenigen Skeletstücke des Rumpfes, welche mit der am Rumpfe weit mehr, als an dem übrigen Körper, verdickten Schichte des Unterhaut-Bindegewebes in Berührung gerathen, in histologischer Hinsicht einen ganz

[1]) Dass die Knochenschilder bei den genannten Thieren ebenfalls in dem Unterhaut-Bindegewebe entstehen, kann ich auch nach eigenen Erfahrungen angeben.

[2]) Nach dem Obigen muss ich dafür halten, dass besonders die Vergleichung, die Geoffroy der Aeltere, in seiner Philosophie anatomique (Tom. I, Pag. 106), zwischen den einzelnen Stücken des Bauchschildes der Schildkröten und den Knochenstücken, aus welchen das Brustbein der Vögel zusammenwächst, angestellt hat, der Natur zuwider und ganz verfehlt ist.

andern Entwickelungsgang nehmen, als die übrigen Theile des Skeletes. Wie jene, entwickeln sich die meisten von ihnen zwar anfangs, doch nur einige Zeit hindurch, in der Art, dass der Knorpel, der ihnen als Grundlage dient, so sich umwandelt, dass er unter Aufnahme von Kalkerden Höhlenräume erhält, die mit Knochenmark, einer hauptsächlich aus fetthaltigen Zellen zusammengesetzten Masse, ausgefüllt werden. Es gilt dies namentlich von den Rippen der acht mittlern Paare, den Dornfortsätzen des zweiten bis achten Rückenwirbels, der Nackenplatte und den verschiednen Stücken des Bauchschildes. Unentschieden habe ich es lassen müssen, ob auch in den Knorpelstücken, welche für die übrigen Ergänzungsplatten des Rückenschildes die Kerne ausmachen, jemals dergleichen mit Knochenmark erfüllte Räume entstehen. Wie es sich aber auch mit letztern verhalten mag, jedenfalls wird auf ihnen und jenen erstgenannten für das Rücken- und Bauchschild bestimmten Theilen an derjenigen Seite, oder überhaupt da, wo sie mit dem dichten Unterhaut-Bindegewebe des Rumpfes in Berührung stehen, früher oder später ein sehr schwammiges Knochengewebe gebildet, das in seinen Höhlenräumen nicht gewöhnliches Knochenmark, sondern ein lockeres, von zarten Blutgefässen durchzogenes und ganz fettloses Bindegewebe einschliesst. Nur an derjenigen Hälfte der Rippenkörper der Seeschildkröten, welche im Verhältniss zu der andern Hälfte für immer schmal und dünne bleibt, bildet sich ein solches Knochengewebe nicht aus, obgleich ihr ebenfalls das Unterhaut-Bindegewebe dicht aufliegt.

Die Höhlenräume dieser letztern Art des Knochengewebes, das bei den Schildkröten an keinen andern Theilen des Skelets weiter vorkommt, als an den eben angegebenen des Rumpfes, haben meistens eine unregelmässig rundliche oder eine etwas längliche Form, seltner die einer ziemlich langen Röhre. Die lang ausgezognen oder röhrenförmigen kommen nur an den Rippen vor, gehen der Achse derselben fast parallel, dienen andern, die nicht so lang werden, als Unterlage, und werden späterhin durch unvollständige, in ihnen entstehende Scheidewände vielfach getheilt. Von denjenigen aber, welche nicht die Form langer Röhren erreichen, setzen auf jedem der oben bezeichneten Knochen des Rumpfes die zuerst entstehenden eine einfache Schichte zusammen, an die sich dann seitlich neue anreihen, erlangen meistens eine unregelmässige Becherform, sind mit ihrem längsten Durchmesser entweder senkrecht oder schräge auf die Fläche, die sie bedecken, aufgesetzt, und stehen gegen die Hautbedeckung einige Zeit weit offen. Die mittlern in je einer Schichte stehen auf ihrer Unterlage gewöhnlich senkrecht, die übrigen aber um so schräger, je näher sie sich den Rändern der Schichte befinden. Allmählig wird darauf die weite Wandung dieser einzelnen Knochenzellen durch eine ebenfalls aus

Knochensubstanz bestehende Decke unvollständig geschlossen, so nämlich, dass in der Decke noch eine mehr oder weniger grosse Oeffnung verbleibt. Auch wird diese Decke immer dicker, und es entsteht darauf in ihr, indem ihre Knochenmasse theilweise aus einander weicht, eine Höhle oder eine kleine Zahl von Höhlen, die mit der Höhle der Knochenzelle selbst communiciren und durch Erweiterung immer grösser werden. Derselbe Vorgang findet wahrscheinlich auch in der Wandung statt, welche zwei neben einander liegenden Knochenzellen gemeinsam ist, und wiederholt sich in ihr, wie in der Decke, mehrmals. — Jedenfalls nimmt mit der fortschreitenden Entwickelung des Rücken- und Bauchschildes die Zahl dieser an ihnen befindlichen, mit Bindegewebe ausgefüllten Knochenzellen in die Breite, wie in die Höhe, sehr bedeutend zu, am meisten aber, zumal der Höhe nach, bei den Seeschildkröten. Dabei bleiben an jedem Knochenstücke, an welchem sie vorkommen, die oberflächlichsten fast sämmtlich gegen die Hautbedeckung offen, und lassen eine um so schrägere Stellung erkennen, je näher sie den Rändern des Knochenstücks liegen, welchem sie angehören, so dass sie, je nach der Form dieser Knochenstücke, entweder von einem gemeinschaftlichen Mittelpunkte, oder einer gemeinschaftlichen Mittellinie divergirend auslaufen. — Die Wandungen der ersten, oder der in einer einfachen Schichte ausgebreiteten Knochenzellen dieser Art sind anfangs im Verhältniss zu den Höhlen, die sie umschliessen, nur dünn. Am zartesten fand ich sie bei den Jungen von Emys europaea und Terrapene tricarinata, am wenigsten zart schon gleich anfangs bei Trionyx ocellatus. Mit der Zeit aber nehmen sie an Dicke mehr oder weniger zu: auch zeigen die Wandungen der später entstandnen und zusammengehäuften Zellen, je nach dem Alter und den Arten der Schildkröten, eine absolut und relativ gar sehr verschiedne Dicke. Wohl jedenfalls jedoch dürften, den bis jetzt gemachten Wahrnehmungen zufolge, in dem mittlern Jugendalter der Schildkröten die oberflächlichsten Knochenzellen der Art, sei es nun in einer oder in mehrern Schichten, viel kleiner als die tiefer gelegenen sein, und im Verhältniss zu ihrer Höhle viel dickere Wandungen, als diese tiefern, besitzen, so dass sie gleichsam eine Rinde zusammensetzen, die sich vor der unter ihnen gelegenen Knochenmasse durch eine grössere Dichtigkeit und Festigkeit mehr oder weniger auszeichnet. In dem spätern Lebensalter wird dann bei manchen Schildkröten, wie z. B. bei denen aus den Gattungen Emys und Chelonia, in der Masse der Knochenzellen, welche mit dem Bindegewebe ausgefüllt sind, eine solche Verschiedenheit noch immer auffallender, indem die oberflächlichen Knochenzellen je später, desto dickere Wandungen und desto kleinere Höhlen besitzen, indess an den tiefern und grössern nicht ein Gleiches bemerkt werden kann. Dagegen nehmen bei andern Schildkröten, wie namentlich bei denen

aus der Gattung Testudo, die Wandungen besonders der tiefern mit Bindegewebe erfüllten Knochenzellen an Dicke so sehr zu, dass die Höhlen derselben zuletzt nur kaum noch erkannt werden können, oder sogar wohl völlig verschwinden. So habe ich ein Exemplar von Testudo elephantina [Dumeril et Bibron] vor mir, dessen Bauchschild, Rippen, Dornfortsätze und Ergänzungsplatten des Rückenschildes fast gar nicht mehr porös, und fast so dicht und noch weit schwerer, als Elfenbein, sind.

Bis zu der Zeit hin, da sich auf den Körpern der längern Rippen, den Dornfortsätzen des zweiten bis achten Rumpfwirbels, der Nackenplatte und den verschiednen Stücken des Bauchschildes die beschriebenen, mit Bindegewebe erfüllten Knochenzellen bilden wollen, sind diese Theile des Skeletes auch an ihrer dem Unterhaut-Bindegewebe zugekehrten Seite, mit einem fibrösen Gewebe, namentlich mit einer Beinhaut, bekleidet. Dann aber geht an der erwähnten Seite die Beinhaut durch Resorption langsam verloren, so dass diese Seite jetzt in eine unmittelbare Berührung mit dem Unterhaut-Bindegewebe gelangt. Insbesondere erfolgt an den Rippen insofern die Resorption nur sehr langsam, als sie an ihnen sehr allmählig von dem obern, an den Rippenhals angrenzenden Ende der Rippenkörper gegen das andre Ende vorschreitet. Doch ist sie auch an ihnen in der Regel so vollständig, dass sie mit der Zeit sich über die ganze Länge der Rippenkörper erstreckt. Nur bei den Seeschildkröten findet, so weit meine Erfahrungen darüber reichen, eine Ausnahme davon statt, indem bei ihnen die längern Rippenkörper an derjenigen Hälfte, welche für immer nur schmal bleibt, auch auf der obern Seite die Beinhaut behalten [1]). Wann und wo aber an den bezeichneten Knochenstücken die Beinhaut aufgelöst worden ist, geht sogleich auf ihnen die Bildung einer Kruste von Knochenzellen vor sich, die im Allgemeinen einige Zeit hindurch in ihrer Lagerung, wie in ihrer Form, eine entfernte Aehnlichkeit mit den Gehäusen mancher Arten von Eschara haben. Gleichzeitig auch, wie diese Knochenzellen, von denen die der ersten Schichte anfänglich weit offen stehen, sich bilden, sendet das sie berührende Unterhaut-Bindegewebe in jede von ihnen einen Fortsatz hinein, durch den dann ihre Höhle gleich von Anfang an ganz ausgefüllt wird. Nachher, wann die Zahl dieser Zellenräume immer mehr zunimmt, wobei sie sich auch über einander häufen, wuchert das in sie hineingedrungene Bindegewebe weiter fort, nimmt aber dabei

[1]) Die obigen Angaben über das Verschwinden eines Theiles der Beinhaut mehrerer Skeletstücke beruhen auf Untersuchungen an jungen und an erwachsenen Schildkröten. Die erwachsenen Exemplare gehörten zu den Arten: Chelonia imbricata, Trionyx ferox, Emys europaea, Emys punctularia, Terrapene tricarinata und Testudo graeca.

schon frühe eine sehr lockere Beschaffenheit an, und unterscheidet sich dadurch sehr auffallend von der Schichte des an dem Rumpfe vorhandnen Unterhaut-Bindegewebes, von dem es ausgesendet wurde. Dagegen nimmt diese Schichte selbst an Dicke immer mehr ab, so dass sie mit der Zeit auf den Knochen des Rücken- und Bauchschildes ganz unkenntlich wird, und dass in Folge davon bei erwachsenen, wie auch bereits bei halberwachsenen Schildkröten die Hautbedeckung selber jenen Knochen dicht angeschlossen zu sein und mit ihnen unmittelbar zusammenzuhängen scheint. Der Zusammenhang übrigens, der so zwischen der Hautbedeckung und den genannten Knochen entstanden ist, zeigt sich als ein höchst inniger und sehr fester, und beruht grösstentheils darauf, dass das mit der Hautbedeckung fest verschmolzene Unterhaut-Bindegewebe in jene Knochen durch alle kleine Oeffnungen, welche sich an deren Oberfläche befinden, Fortsätze, wie eben so viele zarte Wurzeln, tief hineingesenkt hat.

H. Gliedmaassen.

§. 33. Die in den Beinen enthaltnen Stücke des Skeletes fand ich nicht blos bei den Jungen, sondern auch bei den reifern Embryonen der Schildkröten schon ähnlich gestaltet, wie bei den Erwachsenen derselben Arten. In Betreff des Gewebes aber bestand bei jenen Embryonen und der jungen Sphargis ein jedes solches Stück zum grössern Theile noch aus Knorpel, zum kleinern erst aus Knochenmasse, und diese beiden Theile hatten zu einander ein solches Lagerungsverhältniss, dass der letztere den erstern wie eine Scheide einschloss. Jedoch reichte an den längern und mehr oder weniger cylindrischen Stücken die Scheide, die aus der Knochensubstanz gebildet war und im Verhältniss zu der eingeschlossenen Knorpelsäule eine nur geringe Dicke hatte, lange nicht bis an die Enden dieser Säule hin, so dass demnach die Enden eines jeden solchen Skeletstückes in zwei verhältnissmässig ziemlich grossen Strecken nur allein aus Knorpel bestanden. In den Knochenscheiden befanden sich sehr zarte, parallele und ziemlich nahe bei einander liegende Markkanäle, die nach der Länge derselben verliefen, gegen ihre Enden zugespitzt ausgingen, und an diesen immer geschlossen waren.

Nach Untersuchungen an jungen Schildkröten, die sich schon weiter entwickelt hatten, wird an den cylindrischen, oder überhaupt den langgestreckten Skeletstücken der Beine die entstandne Knochenscheide auf Kosten des Knorpels theils immer dicker, theils auch länger. Einestheils also schreitet an ihnen die Verknöcherung von der Oberfläche immer weiter gegen die Achse, andererntheils immer weiter gegen die En-

den vor. Dabei finden dann einige Veränderungen statt, die noch besonders beachtet zu werden verdienen.

1) Die von der Knochenscheide eingeschlossene Knorpelsäule wird ungefähr in der Mitte ihrer Länge ganz undurchsichtig und sehr gefässreich, nimmt dort eine röthlich-gelbe Farbe an, und wandelt sich in Knochenmark um. Die Grundsubstanz des Knorpels wird dabei völlig aufgelöst, die Knorpelzellen aber werden unter rascher Vermehrung zu Zellen des Knochenmarkes. Anfangs ist diese Veränderung nur auf eine kleine Stelle beschränkt, allmählig aber schreitet sie immer weiter gegen die Enden vor.

2) Während dies geschieht, wird in einer mässig grossen Entfernung von jedem Ende der längern Skeletstücke (selbst der Phalangen) da, wo sich das Ende ihrer Knochenscheide befindet, aber innerhalb dieser Scheide selbst, in der meistens schon unterbrochnen Knorpelsäule Knochenerde so abgelagert, dass die Knochenscheide an jedem Ende gleichsam durch einen ebenfalls aus Knochensubstanz bestehenden und mit ihr verschmolzenen Pfropfen verschlossen wird. Anfänglich hat ein solcher Pfropfen eine nur geringe Dicke, so dass er dann nur eine mässig dicke Scheide darstellt. Immer mehr aber nimmt er auf Kosten des Knorpels zu, und zwar zunächst am meisten gegen das ihm nähere Ende des Skeletstückes hin, bis er der Gelenkfläche desselben, an der sich für immer der Knorpel erhält, sehr nahe gekommen ist. Gleichzeitig wächst auch die Knochenscheide in gleichem Grade immer weiter gegen das Gelenkende hin, so dass deshalb der angegebne Pfropfen, ungeachtet seines Wachsthums, niemals erheblich über die Knochenscheide vorspringen kann. Ist er, entsprechend der ihm nahen Gelenkfläche, an seinem zu dieser Fläche hin gekehrten Ende convex, so springt er nur mit der Mitte, niemals aber mit dem Rande, über die Scheide etwas hervor. Später nimmt der Pfropfen stärker gegen die Mitte der Länge seines Skeletstückes an Wachsthum zu, und es wird dabei sein inneres Ende immer unebener, indess sein äusseres für immer eine ebne Fläche behält.

3) Während in den cylindrischen Skeletstücken der Beine die beschriebnen Pfropfen an Länge zunehmen, werden in einem jeden solchen Stücke die zwischen seinen beiden Pfropfen noch vorhandnen Hälften der Knorpelsäule immer mehr in Knochenmark umgewandelt, bis zuletzt die von der Knochensubstanz umschlossene Höhle nur allein von solchem Marke und dessen Gefässen ausgefüllt ist [1]).

§. 34. Das Schultergerüste besteht bei den erwachsenen Schildkröten aus 2 Knochen, von denen der eine unter einem stumpfen oder beinahe rechten

[1]) Im Allgemeinen auf dieselbe Weise entwickeln sich auch bei andern Amphibien und bei den Vögeln die Röhrenknochen der Gliedmaassen.

Winkel zusammengebogen, an diesem Winkel zur Aufnahme des Kopfes des Oberarmknochens mit einer Gelenkgrube versehen, und so gelagert ist, dass der eine Schenkel fast senkrecht steht, der andre aber fast horizontal auf dem vordern Theile des Bauchschildes ruht. Der andre Knochen geht von der angegebnen Gelenkgrube des erstern, an deren Zusammensetzung er einen Antheil hat, über dem Bauchschilde nach hinten und gegen die Mittelebne des Leibes, liegt hinter dem horizontalen oder untern Schenkel des erstern, und bildet mit ihm einen spitzen Winkel. Den senkrechten Schenkel des zuerst erwähnten Knochens hat Cuvier für den Körper, den zweiten Knochen für den Processus coracoideus des Schulterblattes, also für den entsprechenden Theil des Hakenschlüsselbeines der Vögel ausgegeben, in welche Deutung wohl nicht leicht Jemand jetzt noch einen Zweifel setzen wird. Was aber den horizontalen Schenkel des erstern Knochenstückes anbelangt, so hat sich Cuvier in seinen Recherches sur les ossemens fossiles dahin erklärt, dass derselbe die Gräthenecke (Acromion) des Schulterblattes vorstelle, falls jedoch bei allen Schildkröten dieser Schenkel mit dem senkrechten ursprünglich nur durch eine Naht verbunden wäre, er als Schlüsselbein werde gedeutet werden müssen. Die erstere Deutung scheint mir indess die richtigere zu sein, ungeachtet ich, wie Cuvier bei einer sehr jungen Seeschildkröte, so auch bei einem Embryo von Chelonia, einem jungen Trionyx gangeticus und einer jungen Terrapene tricarinata beide Schenkel jenes Knochens nur durch Knorpel im Zusammenhange gefunden habe. Denn

1) entspricht das Bauchschild der Schildkröten, womit jener Knochen an seinem einen Ende durch fibröses Gewebe vereinigt ist, nicht dem Brustbein andrer Thiere, sondern ist nur ein Theil des Hautskeletes: bei denjenigen Thieren aber, bei welchem das Brustbein fehlt, kommt wahrscheinlich auch kein eigentliches Schlüsselbein vor [1];

2) bildet bei den Eidechsen, Vögeln und denjenigen Säugethieren, welche ein vollständiges Schlüsselbein besitzen, dieses zwar anfangs mit dem Schulterblatte eine einzige und allenthalben gleichartig beschaffene Masse, später aber, wenn sich die Masse histologisch weiter entwickelt, wird sie nur zum grössern Theile, nicht also, wie bei den Schildkröten, allenthalben in Knorpel umgewandelt; sondern es bildet sich auf der Grenze zwischen den beiden Hälften dieser Masse ein fibröses Gewebe aus, das hinreichend deutlich eine zwischen beiden entstandene Gliederung bezeichnet und eine Scheidung derselben in zwei besondere Skeletstücke erkennen lässt;

[1]) Derjenige Theil des Schultergerüstes der Fische, welcher gewöhnlich für das Schlüsselbein gehalten wird, dürfte wegen seiner Gelenkverbindung mit der Brustflosse wohl wahrscheinlicher als Hakenschlüsselbein oder als ein Theil des Schulterblattes zu deuten sein.

3) erhält sich die so entstandne Gliederung jener Theile das ganze Leben hindurch, wird aber nicht wieder in der Art aufgehoben, dass nach begonnener Verknöcherung des Schulterblattes und Schlüsselbeins die Knochenmasse beider zu einem Ganzen verschmilzt;

4) dagegen gliedert sich bei den Eidechsen und denjenigen Säugethieren, welche ein Acromion besitzen, dieses niemals von dem Körper des Schulterblattes ab, und wenn bei ihnen die Verknöcherung begonnen hat, findet sich in dem Acromion ein besondrer Knochenkern vor, dessen Masse dann später mit der Knochenmasse des Schulterblattkörpers zu einem Ganzen verschmilzt.

Richtiger scheint mir daher die Ansicht zu sein, dass der untere oder horizontale Schenkel des vordern Schulterknochens der Schildkröten das Acromion der Säugethiere repräsentirt, das auch bei manchen Säugethieren, wie namentlich bei den meisten Cetaceen und bei Myrmecophaga jubata, selbst dann vorhanden ist, wenn das Schlüsselbein und sogar die Gräthe des Schulterblattes fehlen. Etwas Eigenthümliches freilich würde es bei dieser Ansicht für die Schildkröten sein, dass bei ihnen das Acromion auch einen Antheil an der Bildung der Grube des Schultergelenkes nimmt.

Die Form und Proportionen, welche mir die Knochen des Schultergerüstes sowohl bei den Embryonen von Testudo und Chelonia, als auch bei den untersuchten jungen Schildkröten darboten, waren schon denjenigen sehr ähnlich, welche ihnen in denselben Arten bei den Erwachsenen zukommen. Auch ging bereits sowohl bei dem Embryo von Chelonia, als auch bei den Jungen von Chelonia und Sphargis der Winkel, den die beiden Schenkel des vordern Knochens bildeten, nach aussen in einen starken Fortsatz über, dessen Ende einen Theil der Gelenkgrube für den Oberarmknochen ausmachte: doch war dieser Fortsatz bei dem Embryo absolut und relativ kürzer, als bei den Jungen.

Wie an den einzelnen Skeletstücken der Beine, beginnt auch an den beiden Stücken des Schultergerüstes die Verknöcherung an der Oberfläche, so dass mithin die abgelagerte Knochensubstanz auch an ihnen anfangs eine dünne Scheide bildet. Das hintere Stück, oder das Hakenschlüsselbein, verhält sich in Hinsicht der Entwickelung seiner Knochenscheide ganz so, wie ein Skeletstück der Beine selbst. An dem vordern Stücke aber fand ich bei dem Embryo von Chelonia und bei den Jungen von Chelonia imbricata, Trionyx gangeticus und Terrapene tricarinata, dass ein jeder Schenkel eine besondere Knochenscheide hatte, dass diese beiden Scheiden nirgend zusammenstiessen, sondern nur an der einen Seite des Wirbels, den die

beiden Schenkel zusammensetzten, einander sehr nahe gekommen waren, indèss sie an der äussern Seite des Winkels noch weit von einander abstanden, und dass der ganze von der letztern Seite abgehende und die Gelenkgrube enthaltende Vorsprung nur aus Knorpelmasse bestand. Bei der jungen Sphargis hatten sich die beiden Knochenscheiden zwar schon an der innern Seite des Winkels, den die Schenkel des vordern Schulterstückes bildeten, erreicht und waren hier verschmolzen, hatten jedoch die äussere Seite des Winkels und den Gelenkfortsatz noch unbekleidet gelassen. Dagegen liess der ganze Winkel bis zu der Gelenkgrube bei den übrigen jungen Schildkröten, die ich untersuchen konnte, und auch bei dem Embryo von Testudo äusserlich nur Knochensubstanz erkennen. Nach diesen Wahrnehmungen, die an Schildkröten aus verschiednen Familien gemacht worden sind, darf man daher wohl annehmen, dass bei diesen Thieren ganz allgemein, wie Cuvier es zuerst bei einer jungen Chelonia gefunden hatte, in dem vordern Stücke des Schultergerüstes die Verknöcherung von zwei Stellen ausgeht, die auf die beiden Schenkel desselben vertheilt sind, dass aber beide Knochenmassen einander immer mehr entgegenwachsen, bis sie mit einander zuletzt verschmelzen. Ausserdem aber ergiebt sich noch aus diesen Wahrnehmungen, dass eine Verschmelzung der beiden Knochenscheiden des vordern Schulterstückes bei verschiednen Schildkröten zu sehr verschiednen Zeiten der Entwickelung erfolgt. — Auf Kosten des Knorpels werden die Knochenscheiden, die an dem Schultergerüste entstanden sind, nur langsam dicker, nachdem sich schon sehr frühe in deren Wandung, wie in den Knochen der Beine, zarte, nach der Länge verlaufende und ziemlich parallele Markkanäle gebildet haben. Sind dann die Knochenscheiden schon mässig dick geworden, so wird der eingeschlossene Knorpel sowohl in dem hintern mehr oder weniger abgeplatteten Stücke, als auch in jedem Schenkel des vordern Stückes des Schultergerüstes eben so, wie in den cylindrischen Knochen der Beine, ungefähr auf seiner Mitte ganz in Knochenmark umgewandelt: und diese Veränderung schreitet hierauf von der Stelle aus, wo sie begann, nach zwei entgegengesetzten Richtungen immer weiter vor. Bei der jungen Chelonia virgata, die ich untersuchte, und bei dem jüngern Exemplar von Emys europaea hatte sie nur eben erst begonnen, bei andern Schildkröten, die schon älter waren, war sie in verschiedentlich hohem Grade weiter gediehen. Gleichfalls wird, nachdem der angegebne Vorgang schon einige Zeit gedauert hat, der in den Knochenscheiden des Schultergerüstes eingeschlossene Knorpel an andern Stellen in Knochenmasse umgewandelt, die Scheiden also im Innern zum Theil mit Knochenmasse ausgefüllt. In jedem Stücke aber geschieht dies nicht, wie in den Knochen der Beine, an zwei Stellen, sondern nur an einer, und zwar in der Nähe der Grube

für das Schultergelenk, also in dem vordern Stücke an oder in dem Winkel, der von dessen Schenkeln gebildet wird.

Wo sich an dem Schultergerüste der Schildkröten die Gelenkgrube befindet, geht ursprünglich wohl jedenfalls die Knorpelmasse des einen Stücks dieses Gerüstes in die des andern ohne irgend eine Unterbrechung über, so dass die Knorpelmasse des ganzen Gerüstes anfänglich wie aus einem Gusse gebildet erscheint. Aber auch später, wenn die einzelnen Stücke in ihrer Verknöcherung weit vorgeschritten sind, wird ihre Verbindung bei einigen Schildkröten, abgesehen von der fibröshäutigen Bekleidung der beiden Stücke, noch eine längere Zeit durch einen grössern Ueberrest von Knorpel erhalten, und bei andern, namentlich den Seeschildkröten, ist dies sogar für immer der Fall. Später indess wird bei den Land- und Süsswasserschildkröten jener die beiden Stücke verbindende Ueberrest des Knorpels fast gänzlich in Knochensubstanz umgewandelt, und es erscheint dann ihre Verbindung als eine Sutur, die aber im höhern Alter mitunter durch Verwachsung ganz vertilgt wird.

Das obere Ende des vordern Stückes oder des Schulterblattes hatte bei den reifern Embryonen und den Jungen, wie bei den Erwachsenen, seine Lage dicht vor der vordersten Rippe. Hier aber stand es bei den Embryonen und ebenfalls auch bei den Jungen von Sphargis, Chelonia, Emys und Trionyx mit der Schichte von dichtem Bindegewebe, welche unter der Haut des Rückens abgelagert war, entweder in unmittelbarer, oder durch eine unter derselben schon entstandene Fascie in mittelbarer Berührung und hatte sich durch ein kurzes und dickes sehniges Band an sie befestigt. (Tab. III, Fig. 10, b. Tab. IV, Fig. 3, e. Tab. V, Fig. 1, d. und Fig. 2.) Möglich aber war diese Verbindung dadurch geworden, dass sich bei allen jenen in der Entwickelung begriffenen Schildkröten noch jederseits zwischen der Nackenplatte und der zweiten Rippe eine mehr oder weniger grosse Lücke befand. Dagegen kam eine solche Lücke nicht mehr bei den Jungen von Terrapene, Platemys und Pentonyx vor, und bei diesen war nun das obere Ende des Schulterblattes mittelst seines dicken fibrösen Bandes, wie bei den Erwachsenen, an die untere Seite der zweiten Rippe befestigt. Durch diese Rippe wird also, während sie an Breite immer mehr zunimmt und nach vorne über die erste Rippe hinüberwächst, jenes Band von der Hautbedeckung gleichsam abgeschnitten, worauf sich nun dasselbe an die Rippe selbst anheftet. — In dem oben erwähnten Bande, in dem man bei erwachsenen Exemplaren von Emys und noch andern Schildkröten ein bis zwei kleine Knochenstückchen findet [Os triquetrum Bojanus], bemerkte ich bei den jungen Exemplaren von Emys, Platemys, Terrapene und Pentonyx schon ein kleines Knochenstückchen. — Das untere Ende des vordern Schulterstücks fand ich bei

einigen jungen Schildkröten nur an das Unterhaut-Bindegewebe der Bauchseite, bei andern aber, wie bei den Erwachsenen, durch fibröses Gewebe schon an das unpaarige Stück des Bauchschildes angeheftet. Bei der jungen Sphargis, bei der ich ein solches unpaariges Stück vermisste, schien mir das untere Ende des vordern Schulterstückes an das vordere Ende des Knorpelstreifens befestigt zu sein, in welchen sich das erste und zweite paarige Knochenstück des Bauchschildes zu bilden begonnen hatte. —

§. 35. Auch das Becken zeigte bei den reifern Embryonen und den Jungen im Ganzen, wie in seinen einzelnen Theilen, schon eben solche, oder doch sehr ähnliche Formen, als es in denselben Arten bei den Erwachsenen darbietet. Was aber sein Gewebe anbelangt, so bestand bei dem Embryo von Chelonia eine jede Seitenhälfte aus einer noch nirgends, also auch nicht an der Gelenkpfanne, unterbrochenen Knorpelmasse, von deren für das Darmbein, Sitzbein und Schambein bestimmten 3 Aesten ein jeder mit einer verhältnissmässig nur sehr dünnwandigen und an ihm noch lange nicht bis an die Enden reichenden Knochenscheide bekleidet war. Verhältnissmässig nur wenig dicker zeigten sich diese Scheiden bei den Jungen von Sphargis, Chelonia und Terrapene: auch reichten sie bei denselben nicht völlig bis an die Enden der 3 genannten Theile einer jeden Beckenhälfte, so dass demnach an der Gelenkpfanne zwischen ihnen nur eine mehr oder weniger grosse Masse von Knorpelsubstanz bemerkbar war [1]). Durch Verdickung dieser Knochenscheiden auf Kosten des Knorpels, der von ihnen eingeschlossen wurde, hatte in dem Becken der Jungen von Emys lutaria und Trionyx gangeticus die Knochensubstanz schon über den Knorpel ein Uebergewicht erhalten: doch waren an der Gelenkpfanne die Scheiden eben so wenig, wie bei den oben genannten jungen Schildkröten, zu einer gegenseitigen Berührung gelangt, sondern einander nur sehr nahe. Dagegen waren bei den Jungen von Platemys, Trionyx ocellatus und Pentonyx die verschiednen Stücke, aus denen das Becken zusammengesetzt war, schon durchweg so verknöchert, dass jedes nur noch eine mässig grosse, mit Knochenmark gefüllte Höhle enthielt. Auch waren sie bei diesen bis zu der Gelenkpfanne hin verknöchert, so dass sich zwischen ihnen nur die Synchondrose befand. — Die Schambeine und die Sitzbeine, die man nach Ablauf der Entwickelung bei den Seeschildkröten paarweise durch eine Symphysis vereinigt, bei den Land- und Süsswasser-Schildkröten aber

[1]) Auch bei den erwachsenen Seeschildkröten sind das Darmbein, Sitzbein und Schambein nicht verschmolzen, sondern durch Synchondrosen mit einander verbunden, indem an der Gelenkpfanne zwischen je zweien von ihnen als Ueberrest des Knorpels, aus dem sie ursprünglich ganz und gar bestanden, eine dünne Knorpelscheibe vorhanden ist.

verschmolzen findet, standen auch bei den jungen Süsswasserschildkröten, die ich untersuchen konnte, nur durch Knorpelbandmasse in Verbindung.

Das obere Ende des Darmbeines fand ich bei den meisten jungen Schildkröten so gelagert, dass es seitwärts von den Querfortsätzen der Kreuzbeinwirbel und dicht hinter der letzten Rippe lag, doch auch dem hintern Rande der vorletzten Rippe, die sich mehr oder weniger stark nach hinten gerichtet hatte, sehr nahe war. Befestigt war es nach innen durch fibröses Gewebe an die Querfortsätze der Kreuzbeinwirbel, ausserdem aber stand es nach oben mit dem dichten Unterhaut-Bindegewebe des Rückens in Verbindung. (Tab. III, Fig. 10. e. Tab. IV, Fig. 3. f. Tab. V, Fig. 1. o.) Bei einigen andern Schildkröten, die sich schon weiter entwickelt hatten, namentlich bei Pentonyx capensis und Terrapene pensylvanica, berührte das Darmbein nach oben nicht mehr das Unterhautbindegewebe, sondern war von diesem durch die vorletzte Rippe geschieden, die sich mit ihrem hintern Rande, während sie an Breite zunahm, zwischen jene Schicht des Bindegewebes und das Darmbein hineingedrängt hatte. Bei der jungen Platemys aber war das Darmbein von oben nicht blos durch die neunte, sondern wider die Regel, nach der sich die Entwickelung der Schildkröten richtet, auch durch die achte Rippe bedeckt, weil einestheils sein oberes Ende sich zu einer ungewöhnlich grossen Fläche ausgebreitet hatte, anderntheils jene Rippen, indem sie immer breiter wurden, über dasselbe herübergewachsen waren und es von der erwähnten Schichte des Bindegewebes gleichsam abgeschnitten hatten. — Als bekannt darf ich voraussetzen, dass bei den erwachsenen Exemplaren der meisten Schildkrötenarten das Darmbein durch die vorletzte Rippe und nur allein durch sie bedeckt ist.

Zweites Kapitel.

Von den Hautbedeckungen.

§. 36. Cuvier [1]) und nach ihm Andre [2]) haben geäussert, dass bei den Schildkröten zu der Zeit, da deren Rippen noch nicht der Länge nach zusammenstossen, also zwischen denselben sich noch lange Zwischenräume befinden, diese Räume und auch die etwa noch vorhandnen Lücken des knöchernen Bauchschildes von einer knorpligen Substanz ausgefüllt sind. Um nun zu erfahren, was von dieser Angabe zu halten sei, unterwarf ich die erwähnte Substanz einer nähern Untersuchung, nachdem ich schon vorher erfahren hatte, dass sich bei jungen Schildkröten, auch wenn sie eine längere Zeit in Weingeist gelegen haben, doch noch die Zusammensetzung mancher Gewebe, namentlich aber die der Knorpelsubstanz, ganz gut erkennen lässt. Was ich hiebei gefunden, war hauptsächlich Folgendes.

Die fragliche Substanz liegt unmittelbar unter der Hautbedeckung des Rumpfes, hängt mit derselben aufs innigste zusammen, und bleibt sich allenthalben, wo sie nur vorkommt, in ihrem Gefüge gleich. Am Rücken geht sie, eine ununterbrochene Schichte bildend, über alle Knochen desselben herüber und hängt mit ihnen fest zusammen, bedeckt ferner, wenn die Rückenmuskeln noch nicht ein Knochendach erhalten haben (§. 16.), auch diese Muskeln, senkt sich zwischen den Rippen, wenn und wo sich zwischen ihnen Lücken befinden, bis auf die zwischen ihnen ausgespannte Fascie (§. 13.) herab, dringt auch zwischen die beiden Blätter der von der Hautbedeckung gebildeten Falte, welchen der Rücken ringsum besäumt, hinein, setzt sich von da aus jederseits in der Gegend, wo sich die Flügel des knöchernen Bauchschildes bilden sollen oder schon in ihrer Entwickelung begriffen sind, auf die Bauchseite fort, bildet auch an dieser Seite zunächst der Hautbedeckung eine ununterbrochene Schichte, und füllt hier ausserdem die Lücken aus, welche zwischen den verschiednen Theilen des knöchernen Bauchschildes vorkommen. Ueberhaupt also ist sie namentlich bei denjenigen Schildkröten, deren Rumpf mit verschiedentlich grossen Hornplatten bekleidet wird, in der frühern Jugendzeit allenthalben unter der Haut da vorhanden, wo auf derselben sich dergleichen Platten entwickeln. Doch ist sie

1) Recherches sur les ossem. foss. Tom. IX, p. 394.

2) Duméril und Bibron in ihrer Erpétologie générale. Tom. II, p. 179 et 510.

nicht etwa nur diesen Schildkröten eigen, sondern kommt auch bei denjenigen vor, bei welchen niemals dicke Hornplatten entstehen, wie namentlich bei denen aus den Gattungen Sphargis und Trionyx. — Von Knorpelkörperchen lässt sich in der erwähnten Substanz, selbst wenn sie unter stark vergrössernden Mikroskopen betrachtet wird, gar keine Spur auffinden, und überhaupt lässt sie nie und nirgend die Zusammensetzung eines Knorpels erkennen. Vielmehr ist sie Nichts anders, als ein Unterhaut-Bindegewebe, das eine ganz ungewöhnliche Dichtigkeit, Festigkeit und Dicke hat, auch jedenfalls bei jungen Schildkröten völlig frei von Fett ist, indess an andern Stellen des Körpers das Bindegewebe, wo es zunächst unter der Haut liegt, eben so locker, wie bei andern Thieren, und auch von einer viel geringern Dicke gefunden wird. Näher angegeben, besteht jene Substanz aus Bündeln von Bindegewebe, die meistens eine ziemlich grosse Länge haben, und häufig gekrümmt oder selbst mehrfach geschlängelt sind. Im Verhältniss zu ihrer Länge sind sie nur sehr dünn, und bestehen aus höchst zarten, aber sehr festen Fasern, die scharf begrenzt, glatt, etwas glänzend und meistens dicht an einander geschmiegt sind. Spiralförmig um die Bündel geschlungene Fasern, wie sie bei Menschen an den Bündeln des Bindegewebes vorkommen [1], und wie ich sie auch an den Bündeln des Unterhautbindegewebes aus dem Beine einer kurz vorher getödteten erwachsenen Emys europaea gefunden hatte, habe ich an ihnen eben so wenig, als nach Behandlung mit Essigsäure stellenweise Einschnürungen bemerken können. Nach Einwirkung von Essigsäure verlieren die Bündel in kurzer Zeit das fasrige Aussehen und ihren Glanz, werden gallertartig und durchsichtig, und verkürzen sich auch ziemlich stark. Unter einander kreuzen sie sich in sehr verschiednen Richtungen, so dass sie wie verfilzt erscheinen. Dabei aber sind sie an einander so dicht herangezogen, dass nur kaum bemerkbare Zwischenräume zwischen ihnen vorkommen, die übrigens von einer formlosen und durch Essigsäure auflösbaren Substanz ausgefüllt sind. Es bilden daher die Bündel dieses Gewebes eine sehr feste Masse, die man lederartig nennen könnte, und zwar ist die Festigkeit dieser Masse am grössten bei den Seeschildkröten und den Trionyx-Arten. Von dem Corium der Hautbedeckung unterscheidet sich das beschriebne Gewebe schon durch eine weissere Farbe, was seinen Grund vielleicht darin haben mag, dass es nicht so blutreich, wie jenes, ist.

Die Schichte des beschriebnen Gewebes hat schon bei den reifern Embryonen eine ziemlich grosse Dicke. Noch dicker aber wird sie in der nächsten Zeit, nachdem das Junge das Ei verlassen hat, und bildet dann bei vielen Schildkröten, wann

[1]) Henle's Allgemeine Anatomie, Leipzig 1841. Tab. III, Fig. 6.

die Knochen des Rumpfes noch nicht zwei schützende Schilder für die Eingeweide zusammensetzen, nebst der Hautbedeckung einen ziemlich schwer zu durchdringenden Panzer. Bei der von mir zergliederten jungen Chelonia virgata, bei der ich sie im Ganzen dicker, als bei den Jungen andrer Schildkröten fand, betrug am Rücken ihre grösste Dicke $^3/_4$ Linie. Im Allgemeinen aber fand ich sie absolut und relativ am dicksten bei den Seeschildkröten und in der Gattung Trionyx.

Während die verschiednen Knochenstücke, die zur Zusammensetzung des Rückenschildes dienen sollen, namentlich die Dornfortsätze, die Ergänzungsplatten und die längern Rippen, breiter werden und einander immer näher kommen, werden die zwischen ihnen liegenden Abtheilungen des dicken und dichten Unterhaut-Bindegewebes scheinbar immer mehr verdrängt und resorbirt, so dass nur die Lücken, die bei den Seeschildkröten und den Trionyx-Arten zwischen den dünnern Hälften der Rippen übrig gelassen werden, von ihm ausgefüllt bleiben. Eben dasselbe geschieht auch an der Bauchseite zwischen den verschiednen Stücken des Bauchschildes, während diese an Ausbreitung gewinnen und einander dadurch näher kommen. Es wird also die Schichte des Unterhaut-Bindegewebes, während sich das Junge weiter entwickelt, stellenweise wieder allmählig verringert. Ausserdem aber wird auch, wann die verschiednen Knochenstücke des Rücken- und Bauchschildes an Dicke zunehmen, der zwischen ihnen und der Hautbedeckung befindliche Theil der Bindegewebsschichte immer dünner, bis er zuletzt scheinbar gänzlich oder beinahe ganz verschwunden ist. Am dicksten fand ich diesen noch übrig gebliebenen Theil bei einer halberwachsenen Chelonia imbricata, deren Rückenschild eine Länge von beinahe 9″ hatte, indem er bei derselben auf den Rippen noch $^1/_4$ bis $^1/_3$ Linie dick war. Kaum nur noch merkbar aber war er bei den untersuchten Jungen von Platemys Spixii, Terrapene pensylvanica und Pentonyx capensis, wie auch bei einem Trionyx ferox, dessen Rückenschild 8″ lang war. Ganz fehlte er bei einem halbausgewachsenen Exemplar von Testudo mauritanica und bei erwachsenen Exemplaren von Emys europaea, Emys punctularia, Testudo graeca und Terrapene tricarinata, so dass bei diesen die Hautbedeckung unmittelbar dem knöchernen Rücken- und Bauchschilde allenthalben anlag und innig damit zusammenhing [1]). Wahrscheinlich wird dasselbe auch bei allen andern solchen Schildkröten, bei welchen sich das Rücken- und Bauchschild so vollständig, wie bei den ebengenannten, ausbildet, nach Ablauf ihrer Entwicklung der Fall sein. Bei denjenigen Schildkröten hingegen, bei welchen zwischen den Rippen

[1]) Bei einem Trionyx granosus fehlte das Unterhaut-Bindegewebe nur auf demjenigen Theil des Rückenschildes, der durch kleine Höcker sehr uneben gemacht worden war.

und den verschiednen Knochenstücken des Bauchschildes Lücken übrig bleiben, wie namentlich bei den Seeschildkröten, bleibt in diesen Lücken zur Ausfüllung derselben ein Theil jenes festen und nicht dehnbaren Unterhaut-Bindegewebes nicht blos zurück, sondern nimmt in ihnen auch noch an Dicke zu. Gleichfalls geschieht dasselbe bei der Gattung Trionyx theils in den Lücken der Knochenstücke des Bauchschildes, theils in der Hautfalte, welche den Rücken besäumt, und in welcher sich, ausser der Nackenplatte, noch andre zur Vergrösserung des Rückenschildes dienende Ergänzungsplatten entweder gar nicht, oder nur sehr schwach ausbilden. [Bei einem Trionyx ferox fand ich in der angegebnen Hautfalte das Unterhaut-Bindegewebe bis $2\frac{1}{2}$ Linie dick.] Uebrigens aber hat dies Gewebe bei den erwachsenen Exemplaren der Gattungen Chelonia und Trionyx eine ähnliche Beschaffenheit, wie bei den jungen: nur ist es etwas lockerer und beinahe schwammartig, weil seine Faserbündel etwas grössere Zwischenräume, als bei den Jungen zwischen sich lassen. Auch fand ich in diesen Räumen des Bindegewebes, wo es bei Trionyx ferox die Hautfalte des Rumpfes ausfüllte [nicht aber auch am Bauche] einzelne bis 0,0015″ grosse, im Ganzen aber nur sehr zerstreut liegende und sparsam vorhandene Zellen, die ganz mit Fett angefüllt waren.

Wo nun bei einer Schildkröte, während sich ihr Skelet entwickelt, das dichte, lederartige Unterhaut-Bindegewebe des Rückens und Bauches immer dünner wird, schwindet seine Masse anfänglich mehr scheinbar, als wirklich. Denn indem die einzelnen Stücke des Rücken- und Bauchschildes an Ausbreitung und Dicke zunehmen, wächst es in unzählbare kleine Höhlenräume, die sich in diesen Knochenstücken ausbilden, mehr und mehr hinein (§. 32.), wobei es freilich, wie es in dieselben eindringt, seine Festigkeit verliert und sich sehr auflockert, bis endlich auf jedem solchen Knochenstücke von ihm entweder gar Nichts mehr, oder doch nur Wenig übrig ist. Später indess, nachdem es bereits sich in die Knochen des Rücken- und Bauchschildes hineingesenkt, auch in ihnen an Masse noch zugenommen hat, schwindet es innerhalb derselben, wenn auch nicht bei allen, so doch bei vielen Schildkröten wirklich mehr und mehr, indem sich nämlich bei vielen von diesen Thieren, wann sie ihre Reife erlangt haben, die mit Bindegewebe ausgefüllten Höhlenräume der genannten Knochen immer mehr verengern und sogar sich beinahe sämmtlich schliessen. (§. 32.) — Am Halse und den Beinen ist das Unterhaut-Bindegewebe so locker und dehnbar, und überhaupt eben so beschaffen, wie etwa bei den Säugethieren. Auch lagert sich hier in ihm mitunter ziemlich viel Fett ab.

§. 37. Die L e d e r h a u t oder das eigentliche Corium ist bei sehr jungen Schildkröten zwar allenthalben dünner, als die beschriebene Schichte des so dichten,

am Rücken und Bauche vorhandenen Unterhaut-Bindegewebes, doch hat sie auf dieser Schichte eine grössere Dicke, als an andern Stellen, und besteht auch auf derselben der Hauptsache nach aus etwas dickern Bündeln von Bindegewebe, als an andern Stellen des Körpers. Im Allgemeinen sind diese Bündel bis 0,0004" dick (namentlich bei jungen Exemplaren von Trionyx), bestehen aus sehr zarten Fasern, und haben eine solche Lagerung, dass sie in mehreren scharf begrenzten Schichten ausgebreitet sind, in deren jeder die Bündel nur neben einander, nirgend auch über einander vorkommen. Bei Chelonia virgata zählte ich am Rücken und Bauche bis 9, bei Trionyx ocellatus bis 8 solche Schichten. Die Bündel einer jeden haben im Allgemeinen denselben Verlauf, die zweier benachbarter aber kreuzen sich mit einander, so dass demnach in einer bestimmten Folge die Bündel der einen Schichte mit denen der zunächst unter ihr liegenden in der Richtung abwechseln. Ferner verlaufen die Bündel einiger Schichten ziemlich genau nach der Länge des Rumpfes, die der übrigen hingegen quer über denselben. Doch ist nicht jede einzelne Schichte über den ganzen Rücken oder den ganzen Bauch ausgebreitet. Denn einige Mal bemerkte ich bei Chelonia virgata auf senkrechten Durchschnitten der Haut, dass eine einzelne Schichte zwischen den übrigen endigte, ohne sich in der Nähe wieder fortzusetzen, und dass in solchen Fällen die beiden Schichten, zwischen denen sich jene befand, an dem Rande derselben zu einer einzigen sich vereinigten. Was noch das gegenseitige Verhältniss der Bündel in den einzelnen Schichten anbelangt, so verlaufen sie bei Trionyx, Platemys und Terrapene, bei denen sie eine bedeutende Länge haben, so wie etwa die Wollhaare veredelter Schafe, schwach wellenförmig und parallel neben einander, liegen allenthalben einander sehr nahe und gehen, so viel ich habe bemerken können, nirgend deutlich in einander über. In der Gattung Chelonia aber verlaufen sie nicht merklich wellenförmig, und liegen nicht immer regelmässig parallel neben einander, sondern spalten sich häufig unter sehr spitzen Winkeln in 2 Aeste, und diese Aeste gehen dann entweder in zunächst benachbarte Bündel derselben Schichte über, oder verbinden sich auch wieder mit einander selbst, so dass zwischen ihnen hie und da langgestreckte Maschen vorkommen. Uebrigens aber sind bei den verschiednen jungen und alten Schildkröten die beschriebnen Schichten, einzeln betrachtet, um so dünner, je näher sie der Epidermis liegen. — Auf den beschriebnen Schichten liegt zu oberst und an die Epidermis angrenzend eine noch dünnere, die von einer ganz andern Beschaffenheit ist. Sie besteht nämlich nicht aus Bündeln von Bindegewebe, sondern aus kurzen einzelnen Fasern, die entweder einfach, oder auch gabelförmig gespalten sind, und theils sich nur an einander anlegen, theils auch in einander übergehen, überhaupt aber ein klein-gefenstertes

Gewebe zusammensetzen, das sehr ähnlich demjenigen ist, woraus der häutige Theil der Eierschalen der Schildkröten besteht. — Später, wann sich auf den Knochen des Rücken- und Bauchschildes die Schichte des dichten Unterhaut-Bindegewebes verliert, kommt die Lederhaut mit ihnen in eine unmittelbare Berührung, und nimmt dann, wo dies geschehen, weniger, als an andern Stellen des Körpers an Dicke zu, sondern bleibt entweder für immer sehr dünn, so namentlich bei den Seeschildkröten, oder verliert sogar noch immer mehr an Dicke, bis sie kaum noch erkannt werden kann, und deshalb die Hornplatten des Rückens und Bauches unmittelbar mit dem Knochen zusammenzuhängen scheinen. Das letztere ist der Fall bei den Land- und Süsswasser-Schildkröten. Wahrscheinlich jedoch bleibt auf den Knochen des Rumpfes, wie ich nach Untersuchungen an einer kurz vorher getödteten Emys europaea, an einer Testudo mauritanica und einem Trionyx ferox schliessen muss, von der Lederhaut jedenfalls die oberste oder gefensterte Schicht zurück, auch wenn die übrigen oder dickern und aus Bündeln zusammengesetzten verschwinden. Es bestand nämlich bei den beiden erstern Schildkröten auf den erwähnten Knochen der Ueberrest der Lederhaut nicht, wie die Lederhaut am Halse und den Beinen, aus ziemlich dicken Bündeln von Fibrillen, sondern nur allein aus einer äusserst dünnen Lage von mässig langen und theils geraden, theils geschlängelten und umgekrümmten Fasern, die im Allgemeinen nicht erheblich dicker, als die Fibrillen des Bindegewebes, und allem Anschein nach ganz einfach, nicht aber aus noch zartern Fasern zusammengesetzt waren. Unter einander waren sie so verflochten, dass sie ein sehr unregelmässiges Netzwerk zusammensetzten, dessen Maschen sehr enge, öfters sogar noch schmäler, als die Fäden dick waren, und eine dickliche Substanz enthielten, in der sparsam kleine rundliche Molekularkörper vorkamen. Essigsäure schwellte sie nur sehr wenig an. Dehnbarkeit besassen sie in einem weit geringern Grade, als die Faserbündel der Lederhaut an andern Stellen des Körpers: denn sie rissen sehr leicht, und es liess sich überhaupt die Lederhaut des Rückens und Bauches (an denen sie übrigens nur in sehr kleinen Stücken von den Knochen abgelöst werden konnte) fast gar nicht dehnen. Bei einem Trionyx ferox aber, der halberwachsen war, bestand auf den Knochen des Rücken- und Bauchschildes die Lederhaut stellenweise, ausser einer gefensterten oder unregelmässig netzartigen Schichte, noch aus einer einfachen Schichte paralleler Faserbündel, indess an andern Stellen solche Bündel nicht gehörig unterschieden werden konnten. Bei einem Trionyx granosus fehlten die Faserbündel der Lederhaut auf den einzelnen kleinen Erhöhungen des Rückenschildes, waren aber zwischen denselben deutlich vorhanden.

Wo bei ebendemselben Exemplar von Trionyx ferox die Lederhaut am Rumpfe

keine Knochen bedeckte, war sie beinahe bis $^3/_4$ Linie dick und liess auf senkrechten Durchschnitten ganz deutlich, selbst mit blossen Augen, 6 bis 8 an Dicke ziemlich gleiche Schichten erkennen, die der Hauptsache nach aus lauter Faserbündeln bestanden, und durch zarte Furchen von einander geschieden waren. In jeder Schicht der so beschaffnen Lederhaut hatten die einzelnen Bündel eine bedeutende Länge, besassen eine Dicke von 0,0005 bis 0,0008″, waren, wie bei jüngern Exemplaren von Trionyx, mässig geschlängelt, lagen parallel dicht neben einander, und kamen in jeder Schichte nur in einer einzigen Lage vor. Die der einen Schichte aber liefen unter rechten Winkeln über die der zunächst folgenden hinweg, so dass demnach die Faserbündel der ersten, dritten und fünften Schichte in derselben Richtung verliefen, dagegen sich mit denen der zweiten, vierten und sechsten kreuzten. Essigsäure schwellte sie zwar an, liess aber keine Einschnürungen an ihnen zum Vorschein kommen. In den geringen Zwischenräumen zwischen den Bündeln lag ein formloser Stoff, der von Essigsäure aufgelöst wurde, und zerstreute, sparsam vorhandne rundliche Körper, die einfache Primitiv-Zellen zu sein schienen, und deren Durchmesser kleiner war, als der Querdurchmesser der einzelnen Bündel. Die Natur dieser Körper liess sich nicht ermitteln, weil der Weingeist sie zu sehr verändert hatte, doch enthielten sie nicht etwa nur Fett. — Bei einer Chelonia imbricata, deren Rückenschild fast 9″ lang war, und bei der das Unterhaut-Bindegewebe, wie schon erwähnt, selbst auf den Knochenstücken des Rücken- und Bauchschildes stellenweise eine Dicke von beinahe $^1/_4$ Linie hatte, besass die Lederhaut selbst auf diesen Knochenstücken eine Dicke von ungefähr $^1/_6$ Linie und liess deutlich 2 bis 3 Schichten von Faserbündeln unterscheiden. Ihre Bündel hatten eine Dicke von 0,0004 bis 0,0009″, bestanden im Allgemeinen aus zartern Fibrillen, als bei Trionyx ferox, und zeigten in ihrer Lagerung und ihrem Verlaufe ein eben solches Verhalten, wie ich es früher bei verschiednen jungen Seeschildkröten gefunden hatte. Die Bündel der einzelnen Schichten bildeten nämlich hie und da langgestreckte Maschen, die Bündel zweier benachbarter Schichten aber gingen unter ziemlich rechten Winkeln über einander hinweg. — Am Halse, den Beinen und dem Schwanze ist bei den Schildkröten die Haut im Allgemeinen zwar dünner, als am Rumpfe, doch zeigt ebenfalls an ihnen das Corium eine Zusammensetzung aus mehreren Schichten von schwach geschlängelten und ziemlich parallelen Faserbündeln, und es kreuzen sich gleichfalls die Bündel zweier benachbarten Schichten mit einander. Bei Trionyx ferox zählte ich am Halse und den Beinen bis 6 solche Schichten.

§. 38. Es ist mir nicht bekannt, dass schon aus andern Wirbelthieren eine solche geschichtete Zusammensetzung der Lederhaut, wie ich sie so eben von den

Schildkröten beschrieben habe, angegeben worden ist. Ich untersuchte daher auch noch von andern Thieren die Lederhaut, und erhielt das Ergebniss, dass ihr eine solche Beschaffenheit nicht blos bei den Schildkröten, sondern auch bei andern Amphibien und bei verschiedenen Fischen zukommt, wie namentlich bei den Krokodilen, bei Lacerta ocellata, Lacerta agilis, Polychrus marmoratus, Basiliscus amboinensis, Pseudopus Pallasii, Coluber natrix, Rana esculenta, Petromyzon fluviatilis, Raja clavata, Acanthias vulgaris, Acipenser Sturio, Silurus Glanis, Syngnathus Typhle, Perca fluviatilis, Cyprinus Carpio und Gadus Lota. Die grösste Zahl von Schichten fand ich bei einem ungefähr 5 Fuss langen Stör, nämlich in der Haut des Rückens bis 30 Schichten, nächst ihm bei einem jungen Alligator Lucius von $2\frac{1}{2}'$ Länge, und zwar in der Haut des Rückens bis 20. Aber wie gross oder wie klein auch ihre Zahl war, immer hatten die Faserbündel je zweier sich berührender Schichten einen solchen Verlauf, dass die der einen sich mit denen der andern kreuzten. Kamen auf der Haut harte und dachziegelförmig geordnete Schuppen vor, so bestand das Lager, auf dem sie alle ruhten, deutlich aus einer solchen geschichteten Lederhaut: die blattartigen Fortsätze dieses Lagers aber, welche sich zwischen den Schuppen befanden und sie mit einander verbinden halfen, liessen nur theilweise, und auch nicht immer ganz deutlich, eine Schichtung sich kreuzender Faserbündel bemerken. — Nach dem Obigen dürfte es sehr wahrscheinlich sein, dass die beschriebne Beschaffenheit der Lederhaut bei den Amphibien und Fischen im Allgemeinen die normgemässe ist. Bei Vögeln hingegen und Säugethieren habe ich eine derartige Beschaffenheit bis jetzt nicht auffinden können; sondern bei diesen Thieren erschien mir die Lederhaut, wie man die des Menschen beschrieben hat, aus Faserbündeln zusammengesetzt, die nach den verschiedensten Richtungen verliefen und sich verschiedentlich so kreuzten, dass sie gleichsam einen Filz zusammensetzten.

Dass grade die Schlängelungen der Faserbündel, aus denen die geschichtete Lederhaut der Fische und Amphibien besteht, eine Ausdehnung der Haut nach verschiednen Richtungen gestatten, liegt wohl klar am Tage. Ob aber diese Bündel, wenn die Haut durch Contraction sich thätig erweist, wie nach Weber's Entdeckung die Muskelfasern, grade gestreckt erscheinen, und nur erst im Zustande der Ruhe einen geschlängelten Verlauf zeigen, wäre noch zu untersuchen.

§. 39. Die Hornplatten, mit denen bei den meisten Schildkröten der Rumpf an seiner obern und untern Seite gepanzert ist, bilden sich schon in der letztern Hälfte des Fruchtlebens, kommen bei den Jungen, wenn sie das Ei verlassen, in eben so grosser Zahl vor, wie bei den Erwachsenen derselben Art, sind bei ihnen, im Verhältniss zu denen der Erwachsenen, ziemlich dick, und besitzen be-

reits die Härte und Festigkeit von Horn. Ihre Entwickelung geht also weit rascher vor sich, als die des Skeletes, und erfolgt von diesem ganz unabhängig. Was ihre Formen anbelangt, so sind sie zwar meistens, doch nicht jedenfalls, auch darin bei den reifern Embryonen und den Jungen denen der Erwachsenen ähnlich. So waren bei dem Embryo von Testudo, welchen ich zergliederte, am Bauche die Platten des vierten Paares in der Richtung von vorne nach hinten auffallend schmal (Tab. III, Fig. 9.), indess sie bei den erwachsenen Exemplaren von Testudo graeca und verwandten Arten, zu denen einer jener Embryonen gehörte, bedeutend breit sind. Dagegen waren bei der jungen Chelonia imbricata am Bauche die Platten des fünften und sechsten Paares relativ kürzer, als bei den Erwachsenen derselben Art. Diese Verhältnisse aber deuteten darauf hin, dass sich mit fortschreitender Entwickelung die Bauchdecken bei Testudo grade in ihrem mittlern Theile, bei Chelonia in ihrem hintern Theile am meisten hätten verlängern müssen. Ausserdem besitzen bei mehrern Schildkröten, namentlich bei manchen Arten von Chelonia, besonders aber bei Terrapene tricarinata, die beiden seitlichen Reihen der grössern Hornplatten des Rückens in früher Jugend einen Kiel, der mit der Zeit allmählig ganz verschwindet. — Wenn die Hornplatten des Rückens und Bauches in der Art sich gestalten, dass sie auf ihren beiden Flächen vielfach ein- oder ausgebuchtet, oder gleichsam schwach gefaltet erscheinen, wie dies besonders bei den Schildkröten aus der Gattung Testudo der Fall ist, und dann später, während sich die Knochenstücke des Rücken- und Bauchschildes ausbilden, auf denselben das Unterhaut-Bindegewebe verschwindet und die Lederhaut immer dünner wird, dadurch aber jene Knochenstücke fast in eine unmittelbare Berührung mit den Hornplatten gelangen, formen sich die erwähnten Knochenstücke an ihrer Oberfläche ganz nach diesen Platten, dergestalt, dass auch sie sehr uneben werden und die an ihnen entstandnen Erhöhungen den Vertiefungen, welche die Hornplatten an ihrer innern Fläche bemerken lassen, entsprechen und sie ausfüllen.

Die Textur der Hornplatten des Rückens und Bauches habe ich bei jungen und alten Schildkröten untersucht, und sie bei allen darauf untersuchten Arten im Ganzen immer gleich gefunden. Sie bestehen der Hauptsache nach aus rundlicheckigen Blättchen, die immer einen scharfen dünnen Rand haben, eine Aehnlichkeit mit den Schuppen mancher Fische besitzen, aber nie gestreift sind, theils neben, theils über einander liegen, so dass eine die andre theilweise deckt, mit der einen Fläche nach aussen, mit der andern nach innen gekehrt sind, und mit einander ohne ein sinnlich wahrnehmbares Verbindungsmittel fest zusammenhängen. Die mehr nach aussen liegenden sind auch in ihrer Mitte nur sehr dünn, diejenigen aber, welche

der Lederhaut näher liegen, zeichnen sich durch eine grössere Dicke ihres mittlern Theiles aus, der mitunter gleichsam nabelartig an beiden Seiten vorspringt. Ihren grössten Breitedurchmessern nach betragen sie, namentlich bei Chelonia imbricata, 0,0018 bis 0,0032″. In denjenigen, welche der innern Fläche der Hornplatten näher liegen und bei einer grössern Dicke eine geringere Breite zu haben pflegen, bemerkt man öfters sehr deutlich einen linsenförmigen oder sehr abgeplatteten Zellenkern von 0,0006″ und darüber im Durchmesser, nicht selten auch in diesem einen scharf umschriebenen kleinen Kernkörper. Je weiter sie aber nach aussen liegen, um desto undeutlicher wird in ihnen der Kern, bis er in denjenigen, welche sich noch mehr nach aussen befinden, ganz verschwindet. Es sind also die in Rede stehenden Blättchen oder Schuppen, wie sich das freilich erwarten liess, wahre Zellen, die aber, je älter sie werden, desto mehr vertrocknen, sich abplatten und überhaupt ihre Zellennatur ablegen. Ferner enthalten diese Blättchen entweder in ihrem mittlern Theile ein wenig körniges Pigment, das eine braune, seltner eine schwarze und noch seltner (z. B. bei Pentonyx capensis) eine dunkel-olivengrüne Farbe hat: oder sie sind ganz frei von solchem körnigen Pigmente. Jene und diese aber liegen nie zerstreut durch einander, sondern es halten sich die der einen und die der andern Art auch in solchen Platten, in welchen beiderlei Arten von Blättchen vorkommen, immer in grösserer Menge zusammen. Und darauf beruht denn namentlich das geflammte oder gefleckte Aussehen, das manche solche Platten nicht blos in Verbindung mit der übrigen Haut, sondern auch für sich allein gewähren. Die dunkle Farbe einer Hornplatte ist übrigens nach der äussern Fläche derselben in der Regel weniger saturirt, als nach der innern. Der Grund davon liegt meistens darin, dass von den einzelnen mit einem körnigen Pigment versehenen Blättchen diejenigen, welche der äussern Fläche näher sind, desselben weniger enthalten, als die der andern Fläche nähern. Mitunter aber hat dies seinen Grund auch ausserdem noch darin, dass eine Hornplatte zunächst der innern Fläche auch Zellen enthält, die oval, oder kugelförmig, oder sternförmig sind, und zu ihrem Inhalte, ausser einem wahrscheinlich immer vorhandnen Kern, nur ein körniges Pigment haben. Dies ist z. B. der Fall bei Emys europaea, Testudo graeca, Pentonyx capensis, Chelonia Midas, Chelonia imbricata, doch am Rumpfe nur allein in denjenigen Hornplatten, welche den Rücken bekleiden. — Die mehr oder weniger gelbe Farbe, die sich häufig an den Hornplatten darbietet, auch wenn sie von dem Leibe abgetrennt worden sind, und die mitunter ein reines Strohgelb ist, wie z. B. an den vom Bauche genommenen Platten einiger Arten von Chelonia, ist nicht abhängig von einem besondern körnigen Pigmente, sondern liegt in der ganzen Substanz der Blättchen dieser Platten.

Zwischen den am Rücken und Bauche vorhandenen Hornplatten und der Lederhaut befindet sich eine nur wenig dicke Schichte einer weichern Substanz, oder eine sogenannte Malpighi'sche Schleimschichte, die der Hauptsache nach aus jüngern und zur Vergrösserung jener Platten bestimmten Zellen besteht. Die kleinern von diesen Zellen haben eine der Kugel, die grössern eine der Linse sich nähernde Form. Ihr Kern ist rundlich, selten oval, und besitzt einen sehr kleinen, aber scharf umschriebenen Kernkörper. Wo über ihnen eine Hornplatte dunkel gefärbt ist, besitzen auch sie um ihren Kern mehr oder weniger, im Allgemeinen jedoch nie viel von einem dunkelfarbigen körnigen Pigment. Ausserdem aber kommen auf dem Rücken an solchen dunklern Stellen sehr häufig zwischen jenen Zellen noch andre vor, die sich als blosse Pigmentzellen zu erkennen geben, eine nur sehr dünne häutige Wandung besitzen, mit einem körnigen Farbenstoffe so stark angefüllt sind, dass in ihnen höchst selten ein Kern erblickt werden kann, und sehr verschiedne Formen haben. Etliche sind rundlich, andre oval, noch andre bei einer solchen Gestalt mit einem oder zwei strahlenförmigen Auswüchsen versehen, die meisten aber mit einer sehr viel grössern Zahl von solchen Ausstrahlungen, die übrigens gewöhnlich gekrümmt oder geschlängelt, und zuweilen auch verzweigt sind. Dergleichen sternförmige dunkle Pigmentzellen fand ich am Rücken junger Exemplare von Trionyx ocellatus, Trionyx aegyptiacus, Pentonyx capensis und Platemys Spixii, wie auch jüngerer und älterer Exemplare von Chelonia imbricata, Chelonia Midas, Testudo graeca, Emys europaea und Emys punctularia. Am Bauche hingegen habe ich niemals deutlich und mit Bestimmtheit besondre Pigmentzellen erkennen können. Weit seltner, als jene dunklen Zellen, kommen bei den Schildkröten auf der Lederhaut des Rumpfes besondre Zellen vor, die mit einem hellen körnigen Pigmente erfüllt sind. Unter den von mir untersuchten Schildkröten habe ich dergleichen nur bei Emys europaea, und zwar am Rücken, gefunden. Sie sind hier meistens sternförmig, haben lange, geschlängelte und mitunter gespaltene Strahlen, hängen sehr fest mit der Lederhaut zusammen, liegen haufenweise bei einander, und setzen kleine gelbe Flecke und Striche zusammen, die durch ganz farblos gebliebne Stellen der Hornplatten des Rückens klar hindurchschimmern.

§. 40. An dem Halse, dem Schwanze, den Beinen und der nächsten Umgebung der letztern ist bei den meisten Schildkröten, wenn sie erwachsen sind, die Lederhaut viel dicker, als auf dem Rücken- und Bauchschilde. Auf ihr kommen ausser jungen Zellen, die für die Epidermis bestimmt sind, häufig und in Menge noch dunkle Pigmentzellen vor, namentlich auch sternförmige, desgleichen bei mehreren Schildkröten da, wo die Haut lebhaft gelb gefärbt ist, gelbe rundliche und

sternförmige Pigmentzellen. Bei Emys punctularia aber fand ich die orangegelben Flecken und Streifen des Kopfes, die nach dem Tode des Thieres gewöhnlich schwefelgelb werden, nur aus einfachen rundlichen und ovalen Zellen zusammengesetzt, deren Durchmesser nur 0,0004″ betrug. Die Epidermis, die an den genannten Körpertheilen eine nur mässig grosse Dicke hat, lässt ganz dieselbe Zusammensetzung aus kleinen rundlich-eckigen, und mitunter noch mit einer Spur von einem Zellenkern versehenen Blättchen gewahr werden, wie die Hornplatten des Rücken- und Bauchschildes, so dass theils deshalb, theils auch, weil in der Gattung Trionyx am Rücken und Bauche ebenfalls nur eine mässig dicke Epidermis vorkommt, kein Zweifel darüber entstehen kann, dass jene Platten sehr verdickte Stellen der Epidermis sind. Auf den dunkeln Stellen der zuletzt genannten Körpertheile kommen auch in den einzelnen Blättchen der Epidermis häufig einige wenige Körner vor, die eine braune oder olivengrüne Farbe haben: niemals aber habe ich zwischen ihnen an jenen Körpertheilen besondre Zellen finden können, die mit einem solchen Farbestoff ganz vollgefüllt gewesen wären. — Drüsenbälge habe ich bei keiner Schildkröte in der Haut bemerken können.

Drittes Kapitel.

Von den Rücken-, Brust- und Bauch-Muskeln.

§. 41. Wenn bei den Schildkröten, wie ich dargethan habe, das Bauchschild ein Theil ihres Hautskeletes ist, ein Brustbein aber ganz fehlt, so kann der allgemein geltenden Ansicht nicht weiter Folge gegeben werden, dass von jenen Muskeln, obgleich bei andern Wirbelthieren die ihnen entsprechenden sämmtlich ausserhalb der Rumpfhöhle liegen, einige zum Theil, und andre sogar gänzlich in der Rumpfhöhle ihre Lage haben. Indess kommen bei den Schildkröten in der Lagerung und Verbindung auch der genannten Muskeln Verhältnisse vor, die von denjenigen, welche bei andern Wirbelthieren wahrgenommen werden, mehr oder weniger abweichen. Die meisten von diesen Abweichungen sind jedoch nicht so bedeutend, wie sie auf den ersten Anblick zu sein scheinen, sondern lassen sich auf den allgemeinen Bildungstypus der Wirbelthiere leicht zurückführen. Einige wenige von jenen Muskeln aber scheinen bei den Schildkröten, wenn man diese mit andern Wir-

belthieren vergleicht, völlig versetzt und dem Bildungstypus der übrigen Wirbelthiere ganz entfremdet zu sein, weil sie entweder zum Theil oder sogar gänzlich nach innen von den Rippen liegen, anstatt dass bei andern Thieren diejenigen Muskeln, mit welchen sie für gleichbedeutend gehalten werden, an der äussern Seite der Rippen ihre Lage haben. Ob indess die letztern Muskeln auch mit Recht für gleichbedeutend mit einigen Muskeln andrer Wirbelthiere zu halten sind, wird sich für jeden von ihnen weiterhin ergeben.

§. 42. Die Rückenmuskeln der Wirbelthiere lassen sich, ihrer Befestigung und ihrem Zwecke nach, am passendsten in 2 Klassen eintheilen, in solche nämlich, welche zur Bewegung der Wirbelsäule, der Rippen und des Kopfes dienen, und in solche, welche zur Bewegung der Gliedmassen bestimmt sind. Wollte ich mich jedoch im Folgenden an diese Eintheilung halten, so würde ich manche Wiederholungen machen müssen. Um solche zu vermeiden, werde ich daher die abzuhandelnden Rückenmuskeln der Schildkröten nach den Gegenden eintheilen, in denen sie vorkommen. Uebrigens aber werden in dem Folgenden nur diejenigen berücksichtigt werden, welche bei den erwachsenen Schildkröten mit dem Rückenschilde in Verbindung stehen.

A. Muskeln, die in dem Rückenschilde nach der Länge desselben verlaufen, oder mittlere Rückenmuskeln.

Von solchen kommen bei den Schildkröten nur 2 Arten vor:

a) ***Musculi interspinales.*** (Tab. III, Fig. 10. k. Tab. IV, Fig. 3. Tab. V, Fig. 1. h.)

Wenn die Dornfortsätze der Rückenwirbel erst im Entstehen begriffen sind, oder sich nur erst in einem solchen Grade ausgebildet haben, dass sie von einander noch abstehen, kann man zwischen dem obern Theil der Bogen je zweier Rücken- und Kreuzbeinwirbel zwei schmale, dünne und überhaupt nur kleine, einander gleiche Muskeln bemerken, die von dem einen Bogen zu dem andern herübergehen, und deren Fasern nach der Länge des Leibes ihren Verlauf machen. Auch befindet sich ein Paar dergleichen Muskeln zwischen dem vordersten Rückenwirbel und dem letzten Halswirbel. An denjenigen Wirbeln, welche einen Dornfortsatz besitzen, sind sie dem rechten und linken Rande dieses Fortsatzes angeheftet, an den übrigen genannten Wirbeln aber den Bogen selbst. Nach unten und aussen grenzen sie unmittelbar an die Fasern der nachher zu beschreibenden, oder grössern Rückenmuskeln an: nach oben aber hängen sie mit einer dünnen Fascie zusammen, die über sie, die übrigen Rückenmuskeln und die Dornfortsätze ausgebreitet ist, und in die Fascia costalis übergeht, von der sie eine Fortsetzung ist. Zwischen je zweien sol-

chen Muskeln, welche ein Paar ausmachen, befindet sich ein schmaler Zwischenraum, der von einem nur wenig dicken Streifen eines fibrösen Gewebes ausgefüllt wird. Dieser Streifen aber, der in der Mittelebene des Körpers von einem Wirbel zum andern geht und einem Ligamentum interspinale höherer Thiere entspricht, hängt innig mit der oben angegebenen Fascie zusammen, oder ist vielmehr als ein verdickter Theil derselben zu betrachten. — Später verschwinden die beschriebenen Muskelbündel gänzlich; und dies geschieht zu einer Zeit, da die Dornfortsätze immer breiter oder überhaupt grösser werden, in Folge davon aber sich an einander dicht anschliessen, auch der vorderste Dornfortsatz zu einer Verbindung mit der Nackenplatte gelangt, und über den hintersten Rumpfwirbeln sich einige andre Ergänzungsplatten des Rückenschildes bilden. Schon bei den untersuchten Jungen von Platemys und Trionyx ocellatus konnte ich so wenig, wie bei einer erwachsenen Emys europaea von den beschriebenen Muskelbündeln irgend eine Spur mehr auffinden; geringe Ueberreste von ihnen aber bemerkte ich noch deutlich bei einer jungen Emys lutaria und Em. europaea.

b) ***Musculi sacrospinales*** [*M. longissimi dorsi*, nach einer Deutung von Bojanus]. (Tab. III, Fig. **10.** i. Tab. IV, Fig. **1.** e, und Fig. **3. 3.** Tab. V, Fig. **1.** g. Tab. VII, Fig. **3.** h. h. Fig. **6.** d. d.)

Es sind dies zwei lange und mässig breite Muskeln, die von vorne nach hinten dünner und schmäler werden, bei noch sehr jungen Schildkröten in der Regel durch die ganze Länge des Rumpfes verlaufen, und bei den Jungen nirgend deutlich Sehnenfasern bemerken lassen, obgleich in ihnen solche bei den Erwachsenen mitunter (z. B. bei Emys europaea, Trionyx ferox und Chelonia imbricata) stellenweise vorkommen. Sie machen ihren Verlauf über den Hälsen der Rippen, denen sie dicht aufliegen, bedecken auch die Bogenschenkel der Rumpfwirbel, und grenzen nach innen (gegen die Mittelebene des Körpers) an die etwas höher gelegenen Musculi interspinales an. Von oben sind sie anfänglich, ausser einer dünnen Fascie, nur durch die Haut und die darunter liegende Schichte des dichten Unterhaut-Bindegewebes bedeckt: wenn aber die meisten Rippen einen obern Schenkel gegen die Dornfortsätze der Wirbelbeine aussenden, auch die Dornfortsätze selbst an Breite zunehmen, werden sie durch diese verschiedenen Theile, wie durch Brücken, überwölbt. Ganz vorne gehen sie, etwas schmäler werdend, zwischen den obern Enden der Schulterblätter und dem Dornfortsatze des vordersten Rumpfwirbels zum Nacken hin, laufen unter der Nackenplatte hinweg, und setzen sich unter den an diese Platte angehefteten und dicht neben einander liegenden Nackenmuskeln zu beiden Seiten des letz-

ten oder der zwei letzten Halswirbel an diese Wirbel an. Hinten aber gehen sie meistens deutlich auf die Querfortsätze der Kreuzbeinwirbel und der Schwanzwirbel über, und lassen sich auch wohl am Schwanze, wo sie von den M. M. extensores caudae bedeckt werden, mehr oder weniger weit nach hinten verfolgen. In einer solchen Lagerung, wie ich so eben angegeben habe, und in einer Ausdehnung vom Halse bis wenigstens zu den vordersten Schwanzwirbeln fand ich die in Rede stehenden Muskeln bei den Jungen von Sphargis, Chelonia, Terrapene tricarinata, Trionyx aegyptiacus und Trionyx gangeticus, wie auch bei dem Embryo von Chelonia. Weniger deutlich war dieser ihr Verlauf bei dem Embryo von Testudo, bei dem an den Stellen, wo ich sie bei jenen erst genannten jungen Schildkröten gefunden hatte, nachdem diese Stellen freigelegt worden waren, zunächst zwei lange Fettstreifen sichtbar wurden. Denn in dem Fette waren die beiden Muskeln nur an der vordern Hälfte des Rumpfes leicht zu erkennen: ob sie aber sich auch über die hintere Hälfte des Rumpfes erstreckten, blieb mir so lange zweifelhaft, bis ich den hintern Theil der Fettstreifen unter das Mikroskop gebracht hatte, indem nunmehr in ihnen Bündel von Längsfasern sichtbar wurden, die ganz das Aussehen von Muskelfasern hatten. — Im Verlauf der weitern Entwickelung der Schildkröten verkümmern beide Muskeln bei einigen, oder vielleicht bei allen Arten dieser Thiere von hinten her mehr oder weniger weit: und dies geschieht zu einer Zeit, da sich wenigstens der mittlere Theil des Rückenschildes schon so ausgebildet hat, dass eine willkührliche Krümmung des Rückens nicht mehr möglich sein würde. Denn bei den beiden jungen Exemplaren von Emys europaea, die ich untersuchen konnte, desgleichen bei den Jungen von Emys lutaria und Platemys Spixii endeten sie hinten ganz deutlich schon am siebenten Wirbel des Rumpfes, und bei dem jungen Pentonyx capensis konnte ich sie nur bis zu dem sechsten Rumpfwirbel verfolgen. Was aber ihre Länge bei erwachsenen Schildkröten anbelangt, so erstrecken sie sich bei Emys europaea, nach einer von B o j a n u s gemachten Angabe, die ich bestätigen kann, bis beinahe zu dem achten Rippenpaare, indem ihre hintern Hälften theils an die beiden Schenkel des siebenten und der 4 zunächst davor befindlichen Rippenpaare, theils an die Wirbelbeine, von denen diese Rippen abgehen, angeheftet sind [1]. Nach M e c k e l ist eben so auch ihr Verhalten bei Emys serrata: bei Testudo aber sollen sie mit dem einen Ende an die untere Fläche des breiten Dornfortsatzes des ersten (des zweiten?) Brustwirbels, mit dem andern an die Querfortsätze des hintersten Halswirbels befestigt, wie überhaupt nur sehr kurz sein, und bei Chelonia

[1]) Am angeführten Orte, Explicatio tabulae XVII, Fig. 67.

will Meckel von ihnen nicht einmal eine Spur mehr aufgefunden haben [1]). Dagegen giebt Cuvier an, ohne aber eine besondre Species von Schildkröten namhaft gemacht zu haben, dass bei den Schildkröten (jederseits) ein Muskel, den Bojanus den langen Rückenmuskel genannt hat, der aber seiner Lage nach etwas an den Dornmuskel des Rückens erinnert (?), längs der Wirbelsäule hinläuft, indem er Fasern von allen Wirbeln (des Rumpfes) erhält, durch die zwischen den Köpfen der Rippen und dem Rückenschilde befindlichen Zwischenräume hindurchgeht, und sich vorne an der vordern (untern) Seite des achten Halswirbels endigt [2]).

Ausser der Emys europaea habe ich auf diese Muskeln noch einige andre erwachsene Schildkröten untersucht. Bei Trionyx ferox sah ich sie nach hinten bis zu dem siebenten Wirbel des Rumpfes und dessen Rippen verlaufen: wie es aber allen Anschein hatte, reichten sie noch weiter bis zu dem nächstfolgenden Wirbel; doch konnte ich darüber, ohne das Rückenschild von der obern Seite aufzubrechen, keine Gewissheit erlangen. Bei Chelonia imbricata und Terrapene tricarinata reichten sie bis zu dem siebenten Wirbel des Rumpfes, bei Emys punctularia mit dem fleischigen Theile bis zu dem vierten, indess Sehnenfasern von ihnen bis zu dem siebenten Wirbel hingingen: bei Testudo graeca aber, wie auch bei Testudo mauritanica endigten sie völlig am hintern Rande des oberen Schenkels des zweiten Rippenpaares, reichten also nur bis zu dem dritten Rumpfwirbel hin.

Den Verlauf, den die einzelnen Fasern der M. M. sacrospinales machen, habe ich unter den jungen Schildkröten am besten bei Arten aus den Gattungen Sphargis, Chelonia, Emys und Trionyx erkennen können. Ein jeder bestand bei ihnen aus einem einzigen langen Bündel, von dessen am meisten nach der Mittelebene des Körpers gelegenen Fasern mehrere ohne Unterbrechung von dem vordern bis an das hinterste Ende des Muskels gingen. Von den übrigen aber wurden immer einige an eine von den längern Rippen [den Hals und den zunächst gelegenen Theil des Körpers derselben] abgegeben, wie der Muskel über die Rippen herüberging, so dass das Bündel nach aussen abgestuft erschien, und noch andre, die gleichfalls eine sehr verschiedne Länge hatten, setzten sich gegenüber den Hälsen der Rippen an die Fascie, welche zwischen den Körpern der Rippen und den Dornfortsätzen ausgespannt war und eine Fortsetzung der Fascia costalis darstellte.

Im Verlaufe der weiteren Entwickelung nehmen diese beiden Muskeln, wenn vielleicht auch nicht bei allen Schildkröten, so doch bei einigen, wie namentlich in

[1]) System der vergl. Anatomie, Theil III, Seite 114.

[2]) Leçons d'anatomie comparée. Second édition, Tom. I, pag. 290.

der Gattung Testudo, bedeutend an Länge ab: dagegen nimmt der übrig bleibende Theil eines jeden immer mehr an Dicke zu. In seinem ausgebildeten Zustande erscheint dann ein jeder solcher Muskel von seinem vordern Ende, das theils fleischig, theils sehnig, im Ganzen nur dünn, und seitwärts an den letzten oder die zwei letzten Halswirbel angeheftet ist, um so dicker, je näher dem zweiten Rumpfwirbel, von diesem aber ab wiederum je weiter nach hinten, desto dünner, indem er in seinem Verlaufe theils an den obern, theils an den untern Schenkel einer jeden längern Rippe, durch die er hindurchgeht, Fasern abgiebt, die sich an den beiden Schenkeln dieser Rippen ansetzen. — Was aber die Wirkung der beiden M. M. sacrospinales anbelangt, so besteht sie bei den erwachsenen Schildkröten jedenfalls nur darin, dass sie den hintern Theil des Halses, wenn er abwärts gebogen war, wieder aufwärts biegen.

Zufolge der Angaben, die ich in dem Obigen über die Muskeln, welche dem Rücken als solchem angehören und sich nach der Länge desselben erstrecken, gemacht habe, sind dieselben auch bei den Schildkröten von einer ähnlichen Art, wie bei den höhern Wirbelthieren, kommen aber bei jenen in einer weit geringern Zahl vor, als bei diesen. Der Grund hievon liegt ohne Zweifel wohl darin, dass bei den Schildkröten die Entwickelung des Rückens schon frühe dahin gerichtet ist, ein in seinen Theilen unbewegliches knöchernes Schild zu bilden, bei dem dann überhaupt derartige Muskeln, wie sie bei andern Thieren zur Bewegung der Rückenwirbel und der Rippen gebildet werden, ganz unnütz sein würden. Die wenigen Rückenmuskeln aber, die bei den Schildkröten noch entstehen, legen nur ein Zeugniss davon ab, dass der Plan für die Entwickelung dieser Thiere in seinen Grundzügen demjenigen ähnlich ist, nach welchem sich die andern Wirbelthiere in ihrer Entwickelung richten. Denn einen eigentlichen Zweck und Nutzen können jene Muskeln bei den Schildkröten, deren Rumpf durch eine eigenthümliche Verbindung seiner Knochen ganz steif und unbeweglich gemacht wird, für die Bewegung des Rumpfes selbst nicht haben, weshalb auch später einige von ihnen zum Theil verkümmern, und noch andre wieder ganz verschwinden, wie denn überhaupt bei den Thieren sehr häufig Organe, die sich in einer frühern Lebenszeit gebildet hatten, wenn sie für die Erreichung der Lebenszwecke überflüssig geworden sind, einer rückschreitenden Metamorphose anheimfallen [1]).

[1]) **Rathke**, über die rückschreitende Metamorphose der Thiere, in dessen Beiträgen zur vergl. Anatomie und Physiologie, Reisebemerkungen aus Skandinavien, Danzig 1842. Seite 120 bis 154.

B. Muskeln, die an den vordern Theil des Rückenschildes befestigt sind.

a) ***Musculus cucullaris.*** (Tab. IV, Fig. 3, i. Tab. V, Fig. 1, a.)

Für gleichbedeutend mit den Kappenmuskeln der Säugethiere hat J. F. Meckel 2 lange, schmale und nahe bei einander liegende paarige Muskeln der Schildkröten ausgegeben, die gleich unter der Haut des Nackens liegen. Bojanus hat sie mit dem Namen der M. M. splenii capitis belegt. Am dicksten fand ich sie bei den Seeschildkröten, am dünnsten bei Terrapene. Mit ihrem einen Ende sind sie entweder an das Hinterhauptbein oder — namentlich bei Emys europaea, Emys punctularia und Terrapene tricarinata — an das Schläfenbein und die Fascia temporalis befestigt: ihr anderes Ende aber ist an die untere Seite der Nackenplatte angeheftet. Keine solche Muskeln, die von der Nackenplatte bis zum Kopf gegangen wären, liessen sich bei Pentonyx capensis und Trionyx auffinden [1]).

b) ***Musculus splenius capitis,*** nach Meckel. (Tab. IV, Fig. 3, c. Tab. V, Fig. 1, b. b. Tab. VII, Fig. 1, h.)

Einen Muskel der Art habe ich nur bei den Seeschildkröten bemerkt. Er liegt seitwärts von dem vorigen und ist mit seinem einen Ende an das Schläfenbein angeheftet, mit dem andern breitern Ende zum kleinern Theil an die untere Seite der Nackenplatte, zum grössern, namentlich bei der erwachsenen Chelonia imbricata, an eine zwischen der Nackenplatte und der zweiten Rippe ausgespannten Fascie. Den Gattungen Emys und Testudo ist er schon von Meckel abgesprochen worden.

c. ***Musculus spinalis cervicis***, nach Bojanus und Meckel. (Tab. VII, Fig. 3, d. Fig. 5, f. und Fig. 6, g.)

Es liegen diese ebenfalls paarigen Muskeln an der obern Seite des Halses meistens nahe beisammen, seltner [Trionyx] an ihrem hintern Ende in mässig grosser Entfernung von einander, und werden, wenn die Kappenmuskeln vorhanden sind, von denselben mehr oder weniger bedeckt, indess sie bei dem Mangel derselben grösstentheils gleich unter der Haut liegen. In dem erstern Falle sind sie bei manchen Schildkröten [Emys punctularia und Terrapene tricarinata] an ihrem hintern Ende mit den Kappenmuskeln so vereinigt, dass diese nur besondre Zipfel von ihnen zu sein scheinen. Ihr hinteres Ende ist immer fleischig, und bei Testudo, Terrapene, Trionyx und Chelonia nur allein an die untere Seite der Nackenplatte, bei Emys und Pentonyx theils an die Nackenplatte, theils an die untere Seite des zweiten

1) Von erwachsenen Exemplaren der Gattung Trionyx habe ich auf die Muskeln Trionyx ferox, Tr. subplanus und Tr. granosus untersucht.

Paares der Rippen in der Nähe des vordern Randes dieser Rippen befestigt. Ihr vorderes Ende ist in der Gattung Trionyx nur einfach, fast ganz fleischig, und nur allein an den fünften [Tr. subplanus] oder sechsten Wirbel des Halses (und zwar an den Bogen desselben) befestigt: bei andern Schildkröten aber ist es 2 bis 3 Mal gespalten, und steht durch Sehnen mit mehrern hintern Halswirbeln in Verbindung.

Bei Terrapene tricarinata und verschiednen Arten von Trionyx fand ich dicht unter und auch zum Theil nach aussen von den beiden so eben beschriebnen Muskeln zwei ihnen im Verlaufe ähnliche [Tab. VII, Fig. 5, g.], die aber kürzer, obgleich ebenfalls recht stark waren. Mit ihrem hintern Ende entsprangen sie entweder nur von der Nackenplatte (Trionyx), oder ausserdem auch von dem vordern Theil der Rippen des zweiten Paares (Terrapene); mit ihrem vordern Ende aber waren sie an den Bogen des siebenten Halswirbels angeheftet. Am passendsten lassen sie sich wohl für besondre abgetrennte Bäuche der beiden vorigen Muskeln ausgeben, mit denen sie an ihrem hintern Theile auch innig zusammenhängen.

d) ***Musculus scalenus posticus,*** nach Meckel's Deutung.
(Tab. VII, Fig. 3, g. und Fig. 6. i.)

Dieser Muskel ist mit dem einen Ende an einige vordere Halswirbel (bei Pentonyx, wo er ansehnlich gross ist, an die 4 vordern), mit dem hintern Ende bei verschiedenen Schildkröten an verschiedene Körpertheile befestigt. Bei einigen ist er mit diesem letztern Ende weiter nach aussen, als die vorigen Muskeln, an das Rückenschild angeheftet, und zwar bei Chelonia an die Fascie, welche zwischen der Nackenplatte und der zweiten Rippe ausgespannt ist, bei Pentonyx aber, bei dem die zweite Rippe bis an ihr äusseres Ende beträchtlich breit ist und sich bis dahin an die Nackenplatte angeschlossen hat, an diese zweite Rippe in der Nähe des vordern Randes jener Platte. Dagegen reicht bei Trionyx, Terrapene, Emys und Testudo dieser Muskel gar nicht bis an das Rückenschild hin, sondern ist mit seinem hintern Ende an den sechsten und siebenten Halswirbel befestigt.

Nach dem Angegebenen verhalten sich also die bis dahin aufgeführten Nackenmuskeln in Hinsicht ihrer Zahl bei den verschiednen Gattungen der Schildkröten sehr verschieden, und eben dasselbe gilt auch von ihrer Grösse. Alle aber sind mit ihrem hintern Ende, wenn sie damit das Rückenschild erreicht haben, bei erwachsenen Schildkröten vor der Achse der zweiten Rippe an dieses Schild befestigt, einige von ihnen sogar nur allein an die Nackenplatte. Bei solchen jungen Schildkröten nun, bei welchen die Rippen noch sehr schmal und cylindrisch sind, findet man die oben beschriebenen Muskeln mit ihrem hintern Ende, je nach ihrer Verschiedenheit, entweder nur an die Nackenplatte befestigt, oder hinter dieser an das

Unterhaut-Bindegewebe des Rückens, oder noch etwas weiter nach hinten an den vordern Rand der zweiten Rippe. Da aber die Nackenplatte wohl ohne Zweifel später, als die genannten Muskeln, entsteht und sich unabhängig von der Wirbelsäule und den Rippen unter der Haut bildet: so besteht die Abweichung, welche jene Muskeln von den gleichnamigen der Säugethiere in Hinsicht ihrer Befestigung darbieten, ursprünglich nur darin, dass die meisten von ihnen [nämlich die unter Litt. a bis c aufgeführten] an ihrem hintern Ende mit der Hautbedeckung in Verbindung stehen, anstatt dass sie bei den Säugethieren an die obere Seite einiger Wirbel angeheftet sind. Aber auch bei den erwachsenen Schildkröten ist die Abweichung in der Lage und Befestigung ihrer hintern Theile nicht so bedeutend, wie sie auf den ersten Anblick zu sein scheint. Diejenigen, welche an die Nackenplatte angeheftet sind, weichen von den ihnen entsprechenden der Säugethiere nur darin ab, dass sie mit ihrem hintern Theile nicht an die Dornfortsätze einiger Wirbelbeine befestigt sind, sondern an einen über ihnen entstandenen Theil des Hautskeletes, der den Säugethieren fehlt. Was aber die Befestigung einiger dieser Muskeln an die untere Seite der zweiten Rippe anbelangt, so ist sie der Hauptsache nach durch das eigenthümliche und auf eine gegenseitige Durchdringung hinzweckende Verhältniss bedingt, welches zwischen den meisten Rippen und dem Unterhaut-Bindegewebe eintritt, und in Folge dessen bei dem Wachsthum der zweiten Rippe in die Breite der neue Anwuchs sich immer dicht an dem Unterhaut-Bindegewebe hält und dabei Alles, was vor ihm liegt, sogar die ganze erste Rippe, zu überwölben strebt. Näher noch angegeben, findet man die hintern Enden derjenigen Nackenmuskeln, welche bei erwachsenen Schildkröten entweder gänzlich oder nur zum Theil an die untere Seite der zweiten Rippe befestigt sind, anfänglich vor dieser Rippe mit dem Unterhaut-Bindegewebe in Verbindung. Später bildet sich dann zwischen ihnen und diesem Gewebe eine von der zweiten Rippe zur Nackenplatte gehende Fascie aus, an die sie nunmehr angeheftet erscheinen. Noch später aber, wenn die Rippen des zweiten Paares bedeutend an Breite zunehmen und dabei, nach vorne über die Rumpfhöhle hinaus wachsend, sich besonders nach vorne ausdehnen, schneiden sie in jene Fascien immer mehr ein und spalten sie in ein oberes (nachher vergehendes) und ein unteres (verbleibendes) Blatt, breiten sich also über die Insertionsstellen der Muskeln, die an jene Fascien angeheftet sind, immer weiter nach vorne aus, bis endlich diese Muskeln mit ihrem einen Ende unter ihnen zu liegen kommen.

e) ***Musculus latissimus colli,*** nach Bojanus, oder Stellvertreter mehrerer Halsmuskeln der Säugethiere, nach Meckel (Tab. VII, Fig. 5, i.).

Es ist dies ein dünner und ziemlich breiter oberflächlicher Muskel, der von un-

ten her die Luftröhre und Speiseröhre bedeckt, und dessen Fasern im Allgemeinen eine quere Richtung haben. Vorne setzt er sich mit 2 Zipfeln an die Schläfenbeine an, hinten reicht er bis unter das Rückenschild. Seine hintersten Fasern gehen bei den meisten Schildkröten von der Nackenplatte zu dem vordern Theil des Bauchschildes herab, sind an die innere Seite beider befestigt, und kommen dann gewöhnlich, wie die übrigen Fasern, nur in einer dünnen Lage vor: bei den Trionyx-Arten aber bilden sie jederseits ein dickes und überhaupt sehr starkes abgetrenntes Bündel, das einen besondern senkrecht herabgehenden Muskel darstellt, der schmal an der Nackenplatte beginnt und gegen das Bauchschild immer breiter wird. Seltner geht der ganze Muskel hinten in die Aponeurose der Oberarmmuskeln über, und dies ist der Fall bei den Seeschildkröten, als bei welchen das Bauchschild nicht so weit, wie bei den übrigen Schildkröten, nach vorne reicht. —

Welchem Muskel der Säugethiere man den eben beschriebnen auch für gleichbedeutend halten will, so wird seine gewöhnliche Verbindung mit der Nackenplatte und dem Bauchschilde nicht eine wesentliche Abweichung von dem Typus der Säugethiere, namentlich nicht eine theilweise Versetzung in das Innere der Rumpfhöhle bezeichnen können, da sowohl die Nackenplatte, als auch das Bauchschild dem Hautskelete angehört.

f) ***Musculus latissimus dorsi***, nach Cuvier, Bojanus und Meckel. (Tab. III, Fig. 10, h. Tab. IV, Fig. 3. 7. Tab. V, Fig. 1, e. Tab. VII, Fig. 3, d. Fig. 5, h. und Fig. 6, k. k.)

Bei allen Schildkröten steht dieser Muskel dem gleichnamigen der Säugethiere an Grösse sehr nach, liegt weit nach vorne, geht von der innern Fläche des Rückenschildes nach unten und vorn zu dem Oberarmknochen, und läuft auf diesem Wege vor dem Schulterblatte herab. Sein oberes dickeres Ende ist nach Ablauf der Entwickelung angeheftet bei Trionyx nur allein an die Nackenplatte, bei Testudo theils an diese Platte, theils an die zweite Rippe vor der Achse derselben, bei Emys, Pentonyx und Terrapene nur allein an diesen vordern Theil der zweiten Rippe. Zur Erklärung der Abweichung also, welche dieser Muskel in der Befestigung seines obern Endes von dem gleichnamigen Muskel der Säugethiere darbietet, würde sich für die oben genannten Schildkröten dasselbe anführen lassen, was ich schon in Betreff derjenigen Nackenmuskeln, welche bei ihnen von dem Rückenschilde abgehen, angegeben habe. Etwas anders aber verhält sich die Sache bei den erwachsenen Seeschildkröten. Bei diesen nämlich, wenigstens bei denen aus der Gattung Chelonia, bei welchen der in Rede stehende Muskel eine weit grössere Stärke, als bei den Land- und Süsswasser-Schildkröten erlangt, ist er mit seinem obern breitern

Ende von unten her nicht blos an die zweite Rippe, sondern auch an die vordere Hälfte der dritten Rippe [an die vor der Achse dieser Rippe befindliche Hälfte] angeheftet. Vergleicht man jedoch dieses sein Verhältniss mit demjenigen, in welchem sich der Muskel bei andern Schildkröten zu dem Rückenschilde befindet, so darf man für sehr wahrscheinlich halten, dass er mit seinem obern Ende anfänglich auch bei den Seeschildkröten nicht so weit nach hinten reicht, und dass er nur erst bei zunehmender Stärke sich unter dem Rückenschilde weiter nach hinten ausbreitet. Dass dem aber wirklich auch so ist, ergiebt die Untersuchung von Seeschildkröten, welche noch in der Entwickelung begriffen sind. Denn bei dem Embryo von Chelonia Midas und der jungen Sphargis fand ich, dass sein oberes Ende nur an den vordern Rand der zweiten Rippe und vor dieser an das Unterhaut-Bindegewebe des Rückens angeheftet war. Bei der jungen Chelonia virgata aber war er zum Theil schon an die untere Seite der zweiten Rippe befestigt, und bei den Jungen von Chelonia Midas und Chelonia imbricata reichte er zwar schon über die zweite Rippe, die erst eine geringe Breite hatte, ein wenig hinaus, stand jedoch von der dritten Rippe noch weit ab. Es lässt sich demnach im Allgemeinen über das abweichende Verhalten des M. latissimus dorsi bei den Seeschildkröten Folgendes angeben: Anfangs ist dieser Muskel an den vordern Rand der zweiten Rippe, die über die erste nach aussen weit vorspringt, und vor derselben an das Unterhaut-Bindegewebe angeheftet. Allmählig aber wächst die zweite Rippe über ihn nach vorne hinüber, und es beginnt zugleich eine gegenseitige Durchdringung dieser Rippe und des sie bedeckenden Unterhaut-Bindegewebes. Dadurch wird der Muskel an seinem hintern Ende ausser Verbindung mit dem Unterhaut-Bindegewebe gesetzt. Verlängert er sich darauf noch weiter nach hinten und nimmt an seinem hintern Ende bedeutend an Stärke zu, so ist er genöthigt, sich unter der zweiten Rippe und der Fascie, welche dieselbe mit der folgenden Rippe verbindet, auszubreiten.

g. ***Musculus subclavius,*** nach Bojanus. (Tab. IV, Fig. 3, b. Tab. V, Fig. 2, e. Tab. VII, Fig. 3, f. Fig. 5, c. und Fig. 6, c.)

Auch dieser ist bei den Schildkröten ein wahrer Rückenmuskel, in sofern er der Rückenwand des Rumpfes angehört. Er verläuft dicht an der untern Seite des Rückenschildes in der Regel quer von aussen nach innen und zugleich, je nach der Wölbung des Rückens, mehr oder weniger nach oben. Mit seinem äussern Ende ist er in diesem gewöhnlichen Falle an das Rückenschild, entweder in einiger Entfernung oder ganz in der Nähe von dem äussern Rande desselben, mit seinem innern dünnern Ende aber an das obere Ende des Schulterblattes — welches Knochenstück von Bojanus für gleichbedeutend mit dem Schlüsselbeine andrer Thiere ge-

halten wurde — angeheftet. Ferner ist er in der Regel viel kleiner, als der M. latissimus dorsi, hinter dem er gelegen ist, doch bei verschiednen Schildkröten von verschiedner Grösse und Form. Bei den Seeschildkröten ist er fast spindelförmig und von nur geringer Grösse, bei andern Schildkröten im Allgemeinen grösser, platt, länglich-dreieckig, und mit seiner abgerundeten Basis nach aussen und unten gerichtet. Zum Theil je nach der verschiednen Breite dieses seines äussern Endes, theils auch wegen einer etwas verschiednen Lagerung desselben und der verschiednen Breite der zweiten Rippe ist er bei verschiednen Schildkröten an verschiedne Theile des Rückenschildes befestigt. So entspringt er bei Chelonia imbricata dicht hinter dem äussern Ende der zweiten Rippe von der Fascia costalis, bei Trionyx ferox von der untern Seite der dünnern Hälfte ebenderselben Rippe, hinter dieser von der Fascia costalis, und vor ihr von der Nackenplatte, bei Trionyx granosus, bei der er grösser und schräger gelagert ist, als bei Trionyx ferox, von der zweiten und dritten Rippe und der zwischen beiden befindlichen Fascie, bei Pentonyx capensis an der untern Seite der zweiten Rippe von deren Achse bis zum vordern Rande der dritten Rippe, bei Testudo graeca von der untern Seite der zweiten Rippe und der dritten Marginalplatte, bei Emys europaea und Emys lutaria von der untern Seite der zweiten Rippe vor der Achse derselben, bei Terrapene tricarinata und Platemys Spixii, bei denen ich ihn nächst Pentonyx capensis am breitesten gefunden habe, von der untern Seite der zweiten und dritten Rippe und den nach aussen von diesen Rippen gelegnen Marginalplatten. — Eine beachtungswerthe Ausnahme von der Regel zeigt er in seiner Lagerung bei Emys punctularia. (Tab. VII, Fig. 3, f.) Bei dieser Schildkröte nämlich verläuft er nicht quer von aussen nach innen, sondern fast parallel der Wirbelsäule und ganz nahe derselben von hinten nach vorne, so dass er völlig hinter dem Schulterblatte liegt, anstatt dass er sich bei andern Schildkröten seitwärts von dem Schulterblatte befindet. Uebrigens ist er hier ungefähr eben so gross wie bei der Platemys, breiter, als der M. latissimus colli, und unter der dritten und zweiten Rippe gelagert. — Dass dieser Muskel wegen seiner Verbindung mit dem obern Ende des Schulterblattes nicht dem M. subclavius andrer Wirbelthiere gleichbedeutend sein kann, ist schon von Meckel angeführt worden. Aber auch keinem andern Muskel andrer Wirbelthiere entspricht er nur einigermassen, wenn man seine Lagerung und die Befestigung seiner beiden Enden berücksichtigt, und es will mir daher als das Wahrscheinlichste vorkommen, dass er ein ganz eigenthümlicher Muskel der Schildkröten ist. Zwar meint Duméril, dass der in Rede stehende Muskel wahrscheinlich ein Ueberbleibsel von dem M. serratus anticus major sei, und dass man dabei nicht vergessen dürfe, dass bei den Schildkröten die

Muskeln, wie die Knochen, eine verkehrte Lage haben [1]). Aber wie es sich hiemit auch verhalten mag, so spricht gegen jene Deutung das Lagerungsverhältniss zwischen dem fraglichen und einem andern Muskel der Schildkröten, den Duméril selbst, und das mit Recht, für den M. pectoralis minor ausgegeben hat. Denke man sich, dass man bei einem Säugethier mit schmalen Schulterblättern jederseits die Rippen nach innen von den Insertionslinien des M. serratus anticus major und M. pectoralis minor durchschnitten, das Brustbein mit den daran hängenden Rippenknorpeln und Rippenstücken entfernt, den Rumpf von oben und unten stark abgeplattet und die Schulterblätter, nachdem nur die genannten Muskeln an ihnen gelassen worden wären, so nach vorne, unten und innen gezogen hätte, dass sie mit ihrem obern Ende unter das Wirbelende der Rippen des ersten Paares zu stehen gekommen wären, so würden jene Muskeln, falls sie bis auf die Enden aus ihren Verbindungen gelöst worden wären, und eine hinreichende Dehnbarkeit besässen, zu einander doch immer noch eine solche Lage haben, dass sich der M. serratus anticus major nach aussen von dem M. pectoralis minor befinden würde. Bei den Schildkröten hingegen, bei denen der letztere Muskel naturgemäss eine solche Lage hat, wie er sie bei einem Säugethiere erlangt haben würde, wenn sich das, was ich eben als denkbar angegeben habe, ausführen liesse, befindet sich der Muskel, den Duméril für ein Ueberbleibsel des M. serratus anticus major gehalten hat, nach innen von dem M. pectoralis minor. Dieserhalb denn aber und weil auch der fragliche Muskel bei manchen Schildkröten weit von den äussern Enden der Rippen an diese angeheftet ist, kann ich Duméril nicht beipflichten.

C. Muskeln, die an den hintern Theil des Rückenschildes angeheftet sind.

a. Die *Strecker* und einige *Seitwärtszieher* des Schwanzes. (Tab. III, Fig. 10, l. Tab. IV, Fig. 3, 8. Tab. V, Fig 1. und Fig. 2, g.) sind bei sehr jungen Schildkröten hauptsächlich hinter den Rippen an das Unterhaut-Bindegewebe des Rückens, manche Fasern der erstern aber an den hintern Rand des hintersten längern Rippenpaares angeheftet. Bilden sich dann später hinter den Rippen Ergänzungsplatten des Rückenschildes, wie dies bei fast allen Schildkröten geschieht, so kommen die angegebnen Muskeln hauptsächlich mit diesen in Verbindung. Auch werden sie von dem hintersten längern Rippenpaare, während dasselbe an Breite zunimmt und über die Rumpfhöhle hinauswächst, etwas, doch im Ganzen nur sehr wenig überwölbt. Es bieten demnach diese Muskeln in ihrer Lage und Ver-

[1]) Leçons d'anat. comp. de G. Cuvier, Tom. I, p. 381.

bindung noch weniger Auffallendes dar, als manche von denjenigen, welche an den vordern Theil des Rückenschildes befestigt sind.

b. ***Musculus glutaeus,*** nach Bojanus und Meckel. (Tab. VII, Fig. 5, n. und Fig. 6, o.)

Ein ziemlich starker Muskel geht theils von dem Hüftbein, theils auch von der untern Seite des Rückenschildes zu dem äussern Trochanter des Oberschenkels. Selten entspringt er nur allein vom Hüftbein, so namentlich bei Terrapene. Sein von dem Rückenschilde abgehender Theil ist befestigt bei Pentonyx capensis, bei der er sehr stark ist, in einiger Entfernung von der Wirbelsäule an die sechste und siebente Rippe, bei Trionyx ferox, Tr. ocellatus und Tr. granosus an die Körper des achten und neunten Rumpfwirbels und die Hälse der von diesen Wirbeln abgehenden Rippen, bei Chelonia imbricata und Emys punctularia an den neunten und zehnten Rumpfwirbel und in deren Nähe an die Hälse der von ihnen ausgehenden Rippen, bei Emys europaea nahe diesen Wirbeln nur allein an die beiden letzten Rippen. Wahrscheinlich ist er anfangs nach oben nur an das Hüftbein befestigt, wächst dann aber, indem er dicker wird, von diesem auf die angegebnen Theile des Rückenschildes hinüber, und zwar deshalb nicht auf die äussere, sondern auf die innere Seite derselben, weil die hintern längern Rippen ganz in der Nähe der Hüftbeine liegen, weil sie ferner sich mit ihrem freien Ende theils sehr nach aussen, theils auch sehr nach hinten gerichtet haben, und weil sie an ihrer obern Seite aufs innigste mit dem dichten Unterhaut-Bindegewebe und der Hautbedeckung zusammenhängen, so dass der in Rede stehende Muskel bei seiner Verlängerung weder zwischen dem Hüftbein und jenen Rippen nach aussen hindurch, noch zwischen jene Rippen und die Hautbedeckung hineindringen kann.

c. Dicht hinter dem vorigen geht bei Trionyx (Tab. VII, Fig. 5, o) ein kurzer dicker Muskel von dem Körper des zehnten Rumpfwirbels und dessen Rippe zu der vordern Seite des Hüftbeins, das er etwas nach vorne ziehen kann. Bei andern Schildkröten habe ich diesen Muskel, den ich mit keinem der Säugethiere zu vergleichen weiss, nicht bemerken können.

§. 43. Brustmuskeln sind in 2 Paaren vorhanden.

a. ***Musculus pectoralis major,*** nach der Deutung Cuvier's und Meckel's.

Es entspringt dieser Muskel mit verschiedenen Bündeln oder Bäuchen theils von der obern Seite des Bauchschildes, theils von dem Schultergerüste, setzt sich an das Tuberculum majus des Oberarmbeins und ist relativ am grössten bei den Seeschildkröten, immer aber im Verhältniss zu seiner Länge und Breite ansehnlich dick. Seine

theilweise Anheftung an die innere Seite des Bauchschildes kann nicht befremden, da dieses, wie gezeigt worden, zu dem Hautskelete gehört, nicht aber gleichbedeutend mit dem Brustbein anderer Thiere ist.

b) ***Musculus pectoralis minor***, nach Duméril [1]) [M. serratus anticus major, nach Bojanus und Meckel]. (Tab. VII, Fig. 5, k. k. und Fig. 6, l. l.)

Dieser bei den Schildkröten immer sehr platte, breite und dünne Muskel ist völlig unter der vordern Hälfte des Rückenschildes versteckt, verläuft im Allgemeinen von dem Seitenrande desselben nach unten und innen zu dem Hakenschlüsselbein, also zu demjenigen Theile des Schultergerüstes, welcher dem Processus coracoideus des Schulterblattes der Säugethiere entspricht, und ist von unten her zum Theil durch den vorigen Muskel, über dem er seine Länge hat, bedeckt. Sein oberes oder äusseres und breiteres Ende ist in einer ziemlich langen bogenförmigen Linie, die von vorn nach hinten geht, jedenfalls nach aussen von den Rippen, jedoch ganz in der Nähe derselben, an die Rückenwand des Leibes angeheftet, und zwar in der Gattung Trionyx an die dicke und feste Schicht des Unterhaut-Bindegewebes in dem Winkel, den die Bauch- und Rückenseite des Rumpfes bilden, also dicht an der Hautfalte, welche den Rücken besäumt, bei andern Schildkröten aber nur in früher Jugend in einer gleichen Gegend an das Unterhaut-Bindegewebe, später an einige knöcherne Marginalplatten des Rückenschildes in einiger Entfernung von dem obern (oder innern) Rande derselben. Es beginnt jene Anheftungslinie gewöhnlich gegenüber dem äussern Rande der Nackenplatte, seltner ein wenig vor derselben, wie namentlich bei Trionyx ferox, und erstreckt sich von da aus bei verschiednen Schildkröten verschiedentlich weit nach hinten, nämlich entweder nur eine mässig grosse Strecke über den vordern Flügel des Bauchschildes hinaus, so z. B. bei Emys europaea und E. punctularia, oder bis zu dem hintern Flügel dieses Schildes hin. Von der erwähnten Anheftungslinie geht dann der Muskel, indem er schmäler wird und seine hintern Fasern sehr schräge nach vorne verlaufen, nach unten und innen zu dem Hakenschlüsselbein, und liegt auf diesem Wege nach aussen von der Lunge seiner Seite dicht an dem Bauchfelle und derjenigen einen Theil des Bauchfells bekleidenden, sehr dünnen Muskelschichte, welche man für das Zwerchfell ausgegeben hat. Je weniger platt und dünne eine Schildkröte ist, um desto mehr hat der in Rede stehende Muskel eine Richtung von oben nach unten, und desto weniger von aussen nach innen: auch liegt er dann um desto mehr seitwärts und desto we-

[1]) Leçons d'anatomie comparée de G. Cuvier. Second édition, T. I, p. 380.

niger nach unten von dem Bauchfelle. Haben dabei die Marginalplatten, an die er angeheftet ist, eine beträchtliche Breite und eine starke Neigung nach unten, wie insbesondre in der Gattung Testudo und Terrapene, so läuft der Muskel an ihnen erst eine Strecke herab, ehe er sich nach innen wendet. Dagegen verläuft er bei den sehr abgeplatteten und dünnen Schildkröten aus der Gattung Trionyx nur sehr wenig nach unten, sondern vorzüglich nach innen, und liegt bei ihnen mit seiner hintern grössern Hälfte ganz unterhalb des Bauchfells. Auch ist er bei den letztern von seiner breitern äussern Insertionslinie aus, und das eben wegen seiner starken Richtung nach innen, in einer mässig grossen Strecke mit seiner einen Fläche an die Rippen und die Fascia costalis angeheftet, ehe er sich nach unten wendet und zu dem Bauchfell gelangt. Bei solchen Schildkröten aber, welche sehr stark gewölbt und mit stark nach unten gerichteten Marginalplatten versehen sind, ist er nirgend mit seiner einen Fläche an die Rippen herangezogen und an sie durch Zellgewebe befestigt. Mit dem M. serratus anticus major der Säugethiere und anderer Wirbelthiere hat dieser Muskel nur darin eine Aehnlichkeit, dass er breit und platt ist, und dass er zu dem Schultergerüste hingeht: aber in seinem Ursprunge, Verlaufe und Lagerungsverhältniss, wie auch in Hinsicht der Stelle, wo er sich an das Schultergerüste anheftet, ist er jenem Muskel durchaus unähnlich. Dagegen ist er, wie der Musc. pectoralis minor andrer Wirbelthiere, mit dem einen Ende an die Wandung der Rumpfhöhle, mit dem andern an das Hakenschlüsselbein (den Stellvertreter des Processus coracoideus) angeheftet, und ich glaube deshalb mit Duméril, dass dieser Muskel ein dem M. pectoralis minor der höhern Thiere entsprechender ist. In Hinsicht der Richtung und Lagerung verhält er sich allerdings ganz anders, als der M. pectoralis minor bei dem Menschen und überhaupt den wenigen Säugethieren, die ihn besitzen. Denn erstens verläuft er von den Rippen aus nicht schräge nach vorn, oben und aussen, wie bei den Säugethieren, sondern umgekehrt schräge nach vorn, unten und innen, so dass er ganz verdreht zu sein scheint, und zweitens liegt er mit seiner einen Seite nicht, wie bei den Säugethieren und Sauriern, den Rippen, sondern dem Bauchfell an. Allein

1) nicht jedenfalls hat bei andern Wirbelthieren der kleine Brustmuskel eine Richtung von hinten und unten nach vorn und oben, sondern bei den Sauriern mitunter eine ziemlich gerade von hinten nach vorn, und zwar in dem Fall, dass das Hakenschlüsselbein entweder eine beinahe horizontale Lage hat, oder nur sehr kurz ist, also die vordre Anheftungsstelle des Muskels weit nach unten liegt, wie namentlich bei den Krokodilen und in der Gattung Scincus. Wenn nun aber die Richtung dieses Muskels in einer senkrechten, von hinten nach vorn gehenden Ebne bei den

Säugethieren und Sauriern eine sehr verschiedne ist, so darf man wohl annehmen, dass die von hinten und oben nach vorn und unten gehende Richtung, die er bei den Schildkröten bemerken lässt, nur einen noch höhern Grad der Abweichung von seiner bei den Säugethieren vorkommenden Richtung bezeichnet, als schon bei manchen Sauriern angetroffen wird [1]). Was hingegen bei den Schildkröten die Richtung dieses Muskels von oben und aussen nach unten und innen anbelangt, so lässt sich diese aus der nur schwachen Krümmung und der beträchtlichen Länge der Rippen erklären, neben deren äussern Enden der Muskel an die Rumpfwandung befestigt ist.

2) Dass bei den Schildkröten der kleine Brustmuskel nicht der äussern Seite der Rippen, sondern dem Bauchfell anliegt, hat seinen Grund einfach darin, dass bei ihnen nebst dem Brustbein auch solche Theile fehlen, welche den Rippenknorpeln oder Sternalrippen andrer Thiere entsprächen, der in Rede stehende Muskel aber, um von den Rippenenden zu dem Hakenschlüsselbein zu gelangen, von hinten und oben nach vorn und unten seinen Verlauf macht.

Gesehen auf die individuelle Entwickelung der Schildkröten, so kommen die Abweichungen, die bei ihnen der M. pectoralis minor von den bei andern Thieren wahrnehmbaren Lagerungsverhältnissen darbietet, folgendermassen zu Stande. Zu einer Zeit, da der Embryo in seiner ganzen Gestalt noch dem Embryo eines Säugethieres oder einer Eidechse ähnlich ist und alle seine Rippen noch sehr kurz sind, bildet sich dieser Muskel zwischen den Enden der Rippen, die nie mit einem Brustbein in Verbindung kommen, und dem sich tief nach unten lagernden Hakenschlüsselbein, anstatt dass bei den Säugethieren und Sauriern, wenn sich bei ihnen der M. pectoralis minor zu bilden beginnt, sein eines Ende auf den Rippen entsteht. Wenn nachher aber der Rumpf der Schildkröten sich abplattet und die Rippen sich nach aussen richten, auch beinahe alle Rippen bedeutend an Länge zunehmen und dabei diejenigen, welchen der erwähnte Muskel zunächst gelegen ist, mit Ausnahme der vordersten, über die Rumpfhöhle und die Schulterblätter mehr oder weniger hinauswachsen, wird der ihnen zunächst gelegne oder obere Theil des Muskels dadurch genöthigt, sich ebenfalls nach aussen zu richten, und sich endlich bei einigen Schildkröten zum Theil sogar der untern Seite jener Rippen anzuschmiegen. Noch bei

[1]) Auch bei den ungeschwänzten Batrachiern hat derjenige Muskel, welchen Meckel für den M. pectoralis minor angesehen hat, eine Richtung von oben und hinten nach unten und vorn. Jedoch kann ich diese Deutung des Muskels nicht für richtig halten, da derselbe nicht mit dem das Hakenschlüsselbein vorstellenden Knochenstücke, sondern mit der untern Hälfte des Schulterblattkörpers in Verbindung steht. Mit Cuvier halte ich dafür, dass bei den schwanzlosen Batrachiern der kleine Brustmuskel fehlt.

solchen Jungen von Chelonia imbricata und Chelonia Midas, bei welchen die längern Rippen an ihrem Ende noch ziemlich stark nach unten gekrümmt waren, lag der Muskel mit keinen seiner Theile den Rippen an, sondern ging vom Rückenschilde geradesweges nach unten und innen: bei einer halberwachsenen Chelonia imbricata aber, bei der die längern Rippen an ihren dünnern Hälften ein wenig aufgebogen waren, so dass ihr Rücken einigermassen eine Aehnlichkeit mit einem chinesischen Dache hatte, war der Muskel nahe seiner obern Insertionslinie in einer mässig grossen Strecke durch ein lockeres Zellgewebe, das sich in einer mässig dicken Schichte zwischen ihm, den Rippen und der Fascia costalis abgelagert hatte, an diese Körpertheile angeheftet, so dass er erst in einiger Entfernung von seiner Insertionslinie von dem Rückenschilde nach unten abgehen konnte.

§. 44. Bauchmuskeln kommen bei den Schildkröten nur in 4 Paaren vor, und diese hat man den M. M. quadrati lumborum, obliqui interni, transversi und recti abdominis der höhern Thiere für gleichbedeutend gehalten. Muskeln, welche den M. M. obliqui externi abdominis der Säugethiere entsprächen, fehlen.

a) ***Musculus quadratus lumborum,*** nach Meckel's Deutung. (Tab. IV, Fig. 4, h. Tab. V, Fig. 1, m. m. Tab. VII, Fig. 5, d. und Fig. 6, e.)

Dieser platte, an dem einen Ende breite und abgerundete, an dem andern Ende schmale Muskel, durch den das Becken etwas nach vorn gezogen werden kann, liegt immer dicht unter der hintern Hälfte des Rückens ausserhalb des Bauchfelles, und ist mit seiner einen ganzen Fläche dicht an die untere Seite einiger Rippen angeheftet. Seine Richtung ist mehr oder weniger schräge von vorn und aussen nach hinten und innen gegen das Hüftbein, an dessen oberer Hälfte sein dünneres Ende, das entweder nur sehnig, oder zum Theil auch fleischig ist, befestigt gefunden wird. Am meisten schräge von aussen nach innen verläuft er bei den sehr platten und breiten Schildkröten der Gattung Trionyx, nur wenig schräge dagegen bei denen der Gattung Chelonia. Auch liegt er bei den erstern fast nach seiner ganzen Länge weit von der Wirbelsäule entfernt, indess er sich bei manchen Schildkröten der Wirbelsäule sehr nahe befindet und bei Emys punctularia sie sogar nach seiner ganzen Länge beinahe berührt. Gleichfalls verhält er sich in Hinsicht der Grösse bei den verschiednen Gattungen der Schildkröten sehr verschieden. Am grössten, besonders am längsten fand ich ihn bei den Trionyx-Arten (Tab. VII, Fig. 5, d.), bei denen er unter der dünnern Hälfte der fünften Rippe beginnt, und mit einem grossen Theile seines äussern Randes bis dicht an die Hautfalte hinreicht, welche den Rücken rings-

um besäumt [1]). Weit kürzer ist er in den Gattungen Chelonia, Emys, Platemys und Terrapene (Tab. VII, Fig. 6, e.), in denen allen er nach vorne nur bis unter die siebente Rippe reicht. Am kürzesten aber und überhaupt nur von geringer Grösse fand ich ihn in den Gattungen Pentonyx und Testudo, in denen er hauptsächlich von der neunten und nur mit wenigen Fasern auch von der achten Rippe entspringt. — Mit dem M. quadratus lumborum der Säugethiere hat der beschriebne Muskel darin allerdings eine Aehnlichkeit, dass er sehr platt ist und einerseits mit dem Hüftbein, andrerseits mit den Rippen in Verbindung steht: dagegen weicht er von ihm in sofern bedeutend ab, als er seiner ganzen Länge nach unter den Rippen verläuft. Aber einestheils vertreten bei den Schildkröten einige der hintersten Rippen, wie es allen Anschein hat, die bei vielen Säugethieren an den Lendenwirbeln vorkommenden Querfortsätze, und anderntheils findet man bei solchen Sauriern, welche an mehrern zunächst vor dem Kreuzbein liegenden Wirbeln mässig lange Querfortsätze besitzen, dass bei ihnen ein platter Muskel, der zum Theil, wie bei den Säugethieren, unter diesen Fortsätzen liegt, auch hinten an das Hüftbein angeheftet ist, und offenbar den M. quadratus lumborum vorstellt, nach vorne unter die Rippen geht und sich bei vielen von diesen Thieren (z. B. bei Lacerta agilis, Lac. ocellata, Polychrus marmoratus und den Scinci) sogar bis zu dem vordern Theile des Rumpfes erstreckt [2]).

b. ***Musculus transversus abdominis.*** (Tab. IV, Fig. 4, g. Tab. V, Fig. 1, k. k. und Tab. VII, Fig. 5, l. l. und Fig. 6, m.)

Er entspringt von der innern Fläche des Rückenschildes, von dem seine Fasern in einer langgestreckten krummen Linie abgehen, deren Convexität in der Regel nach vorn und innen (gegen die Wirbelsäule) gekehrt ist. Es beginnt diese Insertionslinie in der Nähe des äussern Randes des Rückenschildes vor dem hintern Flügel des Bauchschildes, und läuft von da aus zuvörderst in einen schwachen Bogen nach innen. Dieser ihr Theil liegt bei Emys europaea, Terrapene tricarinata und Pentonyx capensis unter der fünften, bei Emys punctularia, Testudo graeca, Testudo

[1]) Man hat angegeben, dass namentlich Trionyx ferox den breiten Hautsaum seines Rückenschildes willkührlich, wie eine Flosse, bewegen kann. Ist dies der Fall, so geschieht es durch die Wirkung des oben beschriebnen Muskels, da die Rippen, an welche er angeheftet ist, in ihrer mit ihm fest verbundnen dünnern Hälfte etwas biegsam sind.

[2]) Unter den Rippen ist dieser bei den Sauriern meistens nur schmale, aber lange Muskel zwar vielfach unterbrochen, indem seine Fasern, wie die eines M. intercostalis, von einer Rippe zur andern herübergehen: aber auch in seinem hintern, unter den Querfortsätzen (oder bei Lacerta ocellata unter den hintersten sehr kurzen Rippen) gelegnen Theile befinden sich Unterbrechungen, nur sind diese hier durch Inscriptiones tendineae hervorgebracht, die von den einzelnen Querfortsätzen in die Muskelmasse eindringen.

mauritanica und verschiednen Arten von Chelonia unter der sechsten Rippe. In einiger Entfernung von dem Halse der bezeichneten Rippen biegt sich darauf die Linie in einem stärkern Bogen nach hinten um, und verläuft nun an dem innern Rande des M. quadratus lumborum schräge nach hinten und innen bis unter die letzte Rippe, oder doch bis in die Nähe derselben, so dass sie mit ihrem hintersten Theile der Wirbelsäule sehr nahe liegt. Eine Ausnahme von der angegebnen Regel macht die erwähnte Linie in Hinsicht ihrer Länge und ihres Verlaufes in der Gattung Trionyx. (Tab. VII, Fig. 5, l. l.) Sie beginnt hier an der dritten Rippe, wo bei erwachsenen Exemplaren die breitere Hälfte dieser Rippe in die schmälere übergeht, verläuft von da in einem mässig starken Bogen, dessen Convexität nach aussen gerichtet ist, an der untern Seite der folgenden Rippen — und zwar, je nach diesen verschiednen Rippen, in einer grössern oder geringern Entfernung von den äussern Enden derselben —, nach hinten, liegt aber mit ihrer hintern Hälfte wieder, wie bei andern Schildkröten, hart am innern Rande des M. quadratus lumborum. Obgleich indess die hintere Hälfte dieser Linie in Hinsicht ihrer Lage neben dem M. quadratus lumborum sich eben so verhält, wie bei andern Schildkröten, weicht sie doch dadurch von der Regel ab, dass sie ebenso, wie jener Lendenmuskel, nicht in der Nähe der Wirbelsäule, sondern in beträchtlicher Entfernung von derselben liegt. Vielleicht ist übrigens das letztere Verhältniss theils von der grossen Breite abhängig, die der Rumpf in der Gattung Trionyx erlangt, theils auch mag es in einer Beziehung zu der eigenthümlichen und grossen Ausbreitung stehen, die in dieser Gattung der Musculus retractor colli et capitis erlangt hat [1]. — Von der angegebnen Insertionslinie aus laufen bei den Schildkröten im Allgemeinen die Fasern des Muskels unter dem Rückenschilde schräge nach aussen und hinten, bedecken von unten den M. quadratus lumborum, und gehen in eine dünne Aponeurose über. Diese liegt ebenfalls, wie jene Fasern, dem Bauchfell dicht an, umfasst die in der hin-

[1]) Der Muskel, durch welchen bei den meisten Schildkröten der Hals und Kopf zwischen die beiden Schilder gezogen werden können, bietet, je nach den Gattungen dieser Thiere, in Hinsicht seiner Länge und Anheftung sehr grosse Verschiedenheiten dar. Am kürzesten ist er bei den Seeschildkröten, bei denen der Hals gar nicht eingezogen werden kann, reicht bei ihnen nur bis zu dem vierten Rumpfwirbel hin, wird nach hinten immer dünner, und ist mit seinem hintern Theile an den Körper des genannten Wirbels und die zunächst vor ihm gelegnen Wirbel angeheftet. (Tab. VII, Fig. 6, b. b.) In der Regel aber reicht er bis auf die Kreuzbeinwirbel, und ist an diese und mehrere andre Rumpfwirbel befestigt. Bei den Schildkröten der Gattung Trionyx (auch bei Trionyx granosus) erstreckt er sich sogar bis auf die vordern Wirbel des Schwanzes, weicht aber bei ihnen von dem entsprechenden Muskel aller übrigen bisher zergliederten Schildkröten besonders dadurch bedeutend ab, dass er etwas hinter der Mitte des Rumpfes nach jeder Seite zwei starke und immer breiter werdende Bündel von Fasern absendet, die zwischen dem M. quadratus lumborum und dem Rückenschilde hindurchgehen, und bis an das äussere Ende der hintern längern Rippen ihren Verlauf machen. (Tab. VII, Fig. 5, b. b.)

tern Hälfte des Rumpfes gelegenen Eingeweide seitwärts und von unten, und geht zuletzt in der Mittellinie der Bauchwand in die Aponeurose des gleichen Muskels der andern Seitenhälfte über, indess sie nach hinten sich an das Schambein anheftet. — Der beschriebne Muskel ist in der That gleichbedeutend dem M. transversus abdominis höherer Thiere, der selbst bei den Säugethieren von der innern Fläche einiger Rippen, wenn gleich nur von dem knorplig bleibenden Theile derselben entspringt, bei den Sauriern aber grösstentheils von dem verknöcherten Theile der Rippen abgeht, und bei ihnen von den Rippen überhaupt um Vieles näher der Wirbelsäule, als bei den Säugethieren, entspringt. Beachtungswerth ist dabei jedoch der Umstand, dass bei den Schildkröten dieser Muskel an dem innern, hingegen bei den Säugethieren, und eben so auch bei den Sauriern, an dem äussern Rande des M. quadratus lumborum von der Rückenwand des Leibes abgeht. Wie aber dieses abweichende Verhältniss bei den Schildkröten erklärt werden dürfte, lässt sich meines Erachtens aus dem Körperbau der Saurier entnehmen. Bei vielen von diesen Thieren nämlich, z. B. bei denen der Gattungen Lacerta, Ameiva, Polychrus und Scincus, findet man eine besondre dünne Schichte von Muskelfasern, die am innern Rande des M. quadratus lumborum von der Wirbelsäule entspringen, schräge nach aussen und vorne laufen, den M. quadratus lumborum von unten bedecken, und am äussern Rande desselben Muskels an die Rippen genau da übergehen, wo von diesen die Fasern des M. transversus abdominis entspringen. Bei einer oberflächlichen Ansicht, zumal wenn nicht das Bauchfell entfernt worden ist, kann es sogar zuweilen scheinen, als seien die Fasern des letztern Muskels nur Verlängerungen der Fasern jenes erstern, der zum Anziehen der Rippen nach hinten und innen bestimmt ist, durch Verengerung der Rumpfhöhle, wie der M. transversus abdominis, die Ausathmung bewirken hilft, und den M. quadratus lumborum mehr oder weniger weit nach hinten bedeckt. Diese angegebnen Verhältnisse nun aber dürften wohl mit vieler Wahrscheinlichkeit annehmen lassen, dass der M. transversus abdominis der Schildkröten den gleichnamigen und den zuletzt beschriebnen Rippenmuskel vieler Saurier in sich vereinigt, und dass darin eben die Abweichung in seinem Ursprunge von dem Rücken ihren Grund hat.

Dass übrigens der M. transversus abdominis der Wirbelthiere im Allgemeinen mit demjenigen seiner Theile, welcher mit den Rippen in Verbindung steht, auf die innere, wie der M. obliquus externus abdominis mit dem gleichen Theile auf die äussere Seite der Rippen angewiesen ist, sieht man besonders bei den Sauriern, indem bei vielen von ihnen jener erstere Muskel so ziemlich bis an das vordere Ende des Rumpfes reicht, seine vordere Hälfte also ganz im Innern des Brustkorbes liegt.

c. ***Musculus obliquus internus abdominis.*** (Tab. IV, Fig. 4, i. Tab. V, Fig. 1, l. und Tab. VII, Fig. 5, m. m. und Fig. 6, n.)

Es reicht derselbe von hinten nach vorne nicht so weit, als der vorige. Seine Fasern entspringen in einer bogenförmigen Linie, die nach aussen von dem M. quadratus lumborum in dem Winkel gelegen ist, welchen das Rückenschild mit den Seitentheilen des Rumpfes und dem Bauchschilde bildet. Es beginnt diese Linie am hintern Rande des hintern Flügels des Bauchschildes, wenn der erwähnte Flügel das Rückenschild erreicht, und liegt mit ihrem vordersten Theile gewöhnlich neben dem äussern Ende der sechsten Rippe, bei Testudo graeca aber neben dem der siebenten Rippe. Von da aus zieht sie sich an einigen Marginalplatten, falls dergleichen vorkommen, nach hinten hin, und endet in der Nähe der Schwanzwurzel hinter dem Hüftbein. Von der angegebnen Linie aus laufen die Fasern des Muskels nach unten und innen, convergiren mässig stark, und setzen im Allgemeinen einen nur wenig breiten bogenförmigen Streifen zusammen, dessen unterer innerer Rand in eine Aponeurose übergeht, die alsbald der Aponeurose des vorigen Muskels nahe kommt und mit derselben bald verschmilzt. Einige von den vordersten Fasern aber gehen nach unten auf den mittlern [gewöhnlich geschlossnen und tafelförmigen] Theil des Bauchschildes, einige der hintersten auf das Schambein über. — Von dem M. obliquus internus abdominis der Säugethiere, dem er gleichbedeutend ist, weicht dieser Muskel wesentlich nur darin ab, dass sein oberer Rand nicht in eine Fascia lumbodorsalis übergeht, da eine solche fehlt, sondern mit der Hautbedeckung oder mehrern Knochenstücken, die dem Hautskelete angehören, in Verbindung steht. Dies Verhältniss aber ist zu erklären aus dem Umstande, dass bei den Schildkröten die Körper der längern Rippen und die Hautbedeckung allenthalben in die innigste Verbindung kommen müssen, und dass sich, um eine solche Verbindung zu vermitteln, schon frühe zwischen dem schiefen Bauchmuskel und denjenigen Rückenmuskeln, welche an der obern Seite des Rumpfes ihre Lage haben, ein sehr dichtes Unterhaut-Bindegewebe ausbildet und sie von einander vollständig scheidet.

d. ***Musculus rectus abdominis.***

Er besteht aus 2 Hälften, deren eine von dem Schambein nach vorne, die andre von demselben Körpertheile nach hinten geht. Die letztere ist nur den Schildkröten eigenthümlich, die erstere entspricht dem geraden Bauchmuskel der Säugethiere, ist aber verhältnissmässig breiter und kürzer. Die vordere Hälfte liegt unter der gemeinschaftlichen Aponeurose der beiden vorigen Muskeln, ist aber von unten her durch keine Aponeurose bedeckt, was sich vielleicht aus dem Mangel eines M. obliquus externus erklären lässt, sondern liegt mit ihrer untern Seite, wie

der M. pectoralis major, an den sie angrenzt, platt auf dem Bauchschilde, und ist entweder nur allein mit diesem, oder ausserdem noch, wenn nämlich das Bauchschild in der Mitte nicht geschlossen ist, durch Vermittelung des Unterhaut-Bindegewebes mit der Hautbedeckung verwachsen. Die hintere Hälfte liegt zwischen Becken und Bauchschild, und ist ebenfalls an das letztere fest angeheftet. Ganz anders also ist das Lagerungsverhältniss des geraden Bauchmuskels zu dem Bauchschilde, als bei den Säugethieren zu dem Brustbein. Wie aber schon ausführlich aus einander gesetzt worden, hat jenes Schild mit dem Brustbein andrer Thiere Nichts gemein, und es kann daher bei den Schildkröten die Lage der geraden Muskeln des Bauches, wie überhaupt die Lage ihrer Bauchmuskeln auf einem Theile des Skeletes, von dem bei den Säugethieren, Vögeln und übrigen Amphibien Nichts Aehnliches vorkommt, auch nichts dem allgemeinen Bildungstypus dieser Thiere Widersprechendes enthalten.

§. 45. Die M. M. transversi und obliqui abdominis sind bei den Schildkröten, wie bei den höhern Thieren, Athmungsmuskeln und bewirken, indem sie die Rumpfhöhle verengern, die Exspiration. Ausser ihnen aber kommen bei den Schildkröten zu eben demselben Behufe noch zwei andre Muskeln vor, die Bojanus und Meckel für Repräsentanten des Zwerchfells ausgegeben haben. Diese letztern bestehen in 2 dünnen, auf beide Seitenhälften des Körpers vertheilten, und einander symmetrischen Schichten von Muskelfasern, von denen jede in der vordern Hälfte der Rumpfhöhle, theils von der Wirbelsäule, theils in deren Nähe von dem Körper einer oder zweier Rippen entspringt, von da zwischen dem Rückenschilde und der Lunge ihrer Seitenhälfte nach aussen und unten verläuft, und auf diesem Wege in eine Aponeurose übergeht, die sich unter der Lunge um das Bauchfell herumschlägt und an dem Herzbeutel endigt. Contrahiren sich diese Muskelschichten, so müssen sie die Lungen etwas zusammendrücken, also die Ausathmung bewirken helfen, mithin das Gegentheil von dem zuwege bringen, was bei den Säugethieren das Zwerchfell bewirkt, wenn sich seine Muskelfasern verkürzen. Dieserhalb aber können die erwähnten Muskelschichten der Schildkröten auch nicht mit Recht für gleichbedeutend mit dem Zwerchfell der Säugethiere ausgegeben werden. Vielmehr sind sie den Schildkröten ganz eigenthümlich, und es kommt von ihnen, wenn man nämlich ihr Lagerungsverhältniss zu den Lungen berücksichtigt, bei andern Wirbelthieren nichts Aehnliches vor. Nimmt man hingegen nur auf ihre Verbindung mit dem Bauchfell und ihre Wirkung Rücksicht, so würden sie sich mit den Peritonealmuskeln der Krokodile vergleichen lassen.

Viertes Kapitel.

Allgemeinere Bemerkungen über die Zusammensetzung der Rumpfwandung und die Lagerung des Schulter- und Beckengerüstes.

§. 46. Wie aus den beiden ersten Kupfertafeln dieser Schrift ersehen werden kann, haben die Schildkröten zu einer gewissen Zeit des Fruchtlebens, wenn bei ihnen noch keine Rippen entstanden sind, eine auffallend grosse Aehnlichkeit mit sehr jungen Embryonen von Eidechsen und Säugethieren. Insbesondre ist ihr Rumpf dann eben so wenig, als bei jenen, von oben und unten abgeplattet, noch im Verhältniss zu seiner Länge gar besonders breit. Auch geht bei ihnen dann der Rückentheil des Rumpfes ganz unmerklich, also weder mit einer Kante, noch mit einem solchen saumartigen Vorsprunge, wie es bei den erwachsenen Schildkröten der Fall ist, in den Nacken, die Seitentheile des Rumpfes und den Schwanz über. Von diesen jungen Embryonen nun ausgehend und die Ergebnisse benutzend, die ich bei den Untersuchungen noch andrer in der Entwickelung begriffener Schildkröten erhalten habe, will ich jetzt eine Uebersicht davon geben, wie sich bei den Schildkröten überhaupt einestheils die Entwickelung ihrer Rumpfwandung verhält, anderntheils die sonderbare Lagerung einiger Abschnitte ihrer Bewegungswerkzeuge zu Stande kommt.

§. 47. Nachdem bei den Embryonen die Gliedmassen in ihrer Entwickelung schon einige Fortschritte gemacht haben, plattet sich der Rumpf von der Rückenseite und der Bauchseite, je nach den verschiednen Arten der Schildkröten, mehr oder weniger ab, und es wachsen aus allen 12 oder 13 Wirbeln des Rumpfes zwei seitliche Fortsätze hervor. Die 2 oder 3 hintersten Paare dieser seitlichen Ausstrahlungen werden zu den Querfortsätzen der Kreuzbeinwirbel, die übrigen führen nach erlangter Ausbildung den Namen von Rippen. Von den letztern aber nehmen die meisten, nämlich die 8 mittlern Paare, in kurzer Zeit ansehnlich an Länge zu, krümmen sich dabei in Uebereinstimmung mit der Abplattung des Rumpfes nur wenig, und richten sich mit ihren Enden mehr nach aussen, als nach unten hin. So geschieht es denn, dass bei dem raschen und bedeutenden Wachsthum dieser Rippen in die Länge die Wandung des Rumpfes jederseits da, wo sich die nach aussen gerichteten Enden der Rippen befinden, stark hervorgetrieben wird, der Rumpf also von den Vorderbeinen bis zu den Hinterbeinen, von denen die erstern an dem vordern, die letztern an dem hintern Ende desselben liegen, eine erhebliche Breite er-

hält. Merkwürdig und den Schildkröten eigenthümlich ist dabei noch der Umstand, dass von denjenigen Rippen, welche sich vor den übrigen durch ihr Wachsthum in die Länge auszeichnen, sich die beiden hintersten Paare, also das neunte und achte Paar der Rippen überhaupt, stark nach hinten richten, hingegen die des zweiten Paares bei manchen, wenn auch nicht bei allen Schildkröten eine ziemlich starke Richtung nach vorn annehmen. Demnächst schlägt die Hautbedeckung jederseits, wo sich in der Rumpfwandung die äussern Enden der stärker verlängerten Rippen befinden, eine Längsfalte. Diese aber setzt sich, indem sie sich an beiden Enden noch weiter verlängert, vorne über die Vorderbeine hinweg nach dem Nacken, hinten über die Hinterbeine hinweg nach dem Schwanze fort, bis endlich beide Falten über dem Nacken und der Schwanzwurzel zusammenstossen, in einander übergehen und eine einzige ringförmige Falte zusammensetzen, die nun den Rücken von den beiden Seiten des Rumpfes abgrenzt. Bei manchen Schildkröten, wie namentlich bei den Seeschildkröten, nimmt diese Falte im Laufe der Entwickelung nur mässig an Breite zu, bei andern dagegen, besonders bei einigen aus der Gattung Trionyx, sehr bedeutend, zumal in ihrem hintern oder über dem Schwanze liegenden Theile. Wohl jedenfalls aber wachsen die längern Rippen über die Rumpfhöhle hinaus und in die erwähnte Falte hinein. Die meisten von ihnen gehen freilich nur sehr wenig über die Rumpfhöhle hinaus, einige Paare aber, insbesondre das zweite, achte und neunte, recht bedeutend. (Tab. VII, Fig. 4 und 5.)

Weit später, als die so eben angegebne Hautfalte entstanden ist, nämlich erst, nachdem der Embryo das Ei verlassen hat, nehmen diejenigen Rippen, welche sich schon früher durch ihre Länge auszeichneten, aber bis dahin sämmtlich oder fast sämmtlich eine Cylinderform hatten, auch auffallend an Breite zu. Und dieses ihr Wachsthum in die Breite geht von der Grenze aus, wo ihr Hals und Körper zusammenstossen, schreitet von da mehr oder weniger weit gegen ihr äusseres Ende fort, und ist so bedeutend, dass jederseits die Körper aller dieser Rippen bei einem gänzlichen Mangel von Intercostalmuskeln entweder ihrer ganzen Länge nach, oder doch in ihrer grössern Hälfte, zu einer gegenseitigen Berührung und Verbindung gelangen, die Intercostalnerven aber und einige Gefässe des Rumpfes, die ursprünglich zwischen ihnen lagen, unter ihnen zu liegen kommen. Dagegen bleiben die Rippen des vordersten und des hintersten Paares nicht blos in ihrem Wachsthum in die Länge hinter den übrigen sehr zurück, sondern bleiben auch für immer nur sehr schmal und dünn. Zudem kommen diese Rippen wegen ihrer geringen Vergrösserung mit den benachbarten in ganz andre Verbindungen, als die zwischen ihnen liegenden unter einander: denn indem die mittlern bedeutend an Breite zunehmen,

wächst von diesen die zweite über die vorderste, und die vorletzte über die hinterste so hinüber, dass sie dieselben von oben mehr oder weniger vollständig bedecken.

Um die Zeit, da die acht mittlern Rippen einer jeden Seitenhälfte anfangen, sich in die Breite auszudehnen, oder auch schon ein wenig früher, beginnt eine jede von ihnen in der Nähe der Wirbelsäule nach oben einen Ast auszusenden, der dann, an Länge langsam zunehmend, über die wenigen und nur dünnen Muskeln, welche an der obern Seite des Rumpfes nach der Länge desselben verlaufen — namentlich über die beiden auf den Rippenhälsen verlaufenden Musculi sacrospinales — herüberwächst, sich mit dem Dornfortsatze des Wirbels, zu welchem die Rippe gehört, verbindet, und endlich eine eben so grosse Breite erhält, wie der Körper seiner Rippe selbst. Dornfortsätze entstehen schon während des Fruchtlebens auf dem Bogen des zweiten bis achten Rumpfwirbels. Sie erlangen aber eine nur geringe Höhe, wachsen dagegen, nachdem sie zu verknöchern angefangen haben, wider die Regel, die für die Wirbelthiere im Allgemeinen gilt, so in die Breite, dass sie zuletzt eine Reihe horizontaler und ziemlich grosser Tafeln darstellen.

Indem die Körper der acht mittlern Rippenpaare, die von ihnen ausgesendeten und nur den Schildkröten eigenthümlichen Aeste oder obern Schenkel, und die Dornfortsätze derjenigen Wirbel, zu welchen jene Rippenpaare gehören, sich immer mehr in die Breite ausdehnen, bis endlich ihre einander zugekehrten Ränder sich berühren und an einander legen, wird von allen so eben genannten Theilen des innern Skeletes eine aus vielen Stücken zusammengesetzte Knochentafel gebildet, welche die Eingeweide des Rumpfes wie ein Schild von oben bedeckt. Um aber dieses schon ansehnlich grosse Schild noch zu vergrössern und zu ergänzen, schliessen sich an dasselbe noch andre im Umkreise von ihm erscheinende Knochenplatten an, die am Rücken ganz unabhängig von der Wirbelsäule und deren Ausstrahlungen in einer Schichte sehr dichten und festen Unterhaut-Bindegewebes entstehen, und deshalb dem äussern Skelete, oder dem sogenannten Hautskelete der Thiere beigezählt werden müssen. Ihre Zahl ist verschieden bei den verschiednen Arten der Schildkröten. Nur eine einzige solche Platte bildet sich bei fast allen Arten der Gattung Trionyx, und zwar dicht vor den Wirbeln des Rückens im Nacken.

§. 48. Nachdem sich der Rumpf der Embryonen an seiner Bauchseite abgeplattet hat, entstehen auch an dieser Seite zwischen der Hautbedeckung und den Muskeln in der Schichte eines dichten und festen Bindegewebes, welche diese verschiednen Theile unter einander vereinigt, einige Knorpelstücke, aus denen sich das Bauchschild entwickelt, wodurch gewissermassen das mangelnde Brustbein ersetzt

werden soll. Zu welcher Zeit sie sich zu bilden beginnen, hat sich noch nicht bestimmt ermitteln lassen: die nur geringe Entwickelung aber, die bei reifern Embryonen und den unlängst erst aus dem Ei ausgeschlüpften Jungen das Bauchschild erlangt hat, lässt vermuthen, dass es erst nach der Mitte des Eilebens, und überhaupt verhältnissmässig später, als etwa das Brustbein der Vögel und Säugethiere, seine Entstehung nimmt. Die Knorpelstücke selbst, die als die ersten Grundlagen des Bauchschildes erscheinen, sind der Mehrzahl nach ursprünglich sehr schmale und dünne einfache Streifen, und kommen in zwei Paaren vor. Das eine Paar liegt vor, das andere hinter der Nabelöffnung, und zwischen beiden befindet sich noch zu der Zeit, da die Embryonen das Ei verlassen, ein sehr beträchtlicher Zwischenraum. Ausserdem aber bildet sich ein unpaariges oder fünftes Knorpelstück, das eine kleine Platte darstellt, entweder ganz allgemein, oder bei fast allen Schildkröten (mit Ausnahme nämlich von Sphargis?) zwischen den vordern Enden der beiden vordern paarigen Knorpelstücke. Später entwickeln sich darauf in diesen verschiednen Knorpeln weit mehrere Knochenstücke: denn ihre Zahl beträgt in der Regel oder vielleicht immer neun. Die relative Grösse aber, die sie bei den verschiednen Arten der Schildkröten erlangen, ist sehr verschieden. Denn entweder wachsen sie sämmtlich in so hohem Grade einander entgegen, dass sie mit ihren einander zugekehrten Rändern allenthalben zusammenstossen und zuletzt ein vollständig geschlossenes Schild zusammensetzen; oder es ist ihr Wachsthum gegen einander hin beschränkter, so dass sie zuletzt ein in der Mitte offenes Schild, oder auch, wie wahrscheinlich bei der Sphargis, nur einen schmalen Ring zusammensetzen. Ausserdem aber ist die Entwickelung des Bauchschildes auch noch in so fern verschieden, als es bei einigen Arten der Schildkröten einen verhältnissmässig weit grösseren Umfang, und insbesondre eine weit grössere Länge, als bei andern erhält, bei einigen nämlich bis unter den Hals und Schwanz hinreicht, und unter ihnen, nur von Haut bekleidet, eine Strecke vorspringt, bei andern hingegen keine solche Vorsprünge bemerken lässt. Vermuthlich hängt diese Verschiedenheit damit zusammen, ob sich an der Bauchseite des Leibes schon vorher unter und vor den Vorderbeinen, sowie unter und hinter den Hinterbeinen, aus der Hautbedeckung eine Querfalte, in welche bei seiner Vergrösserung das Bauchschild hineinwachsen konnte, gebildet hatte oder nicht, indem nur bei denjenigen Arten der Schildkröten, bei welchen die angegebenen Vorsprünge des Bauchschildes entstehen, vorher wohl immer erst dergleichen Falten gebildet waren. Darauf deutet insbesondre der Bau der Schildkröten aus der Gattung Trionyx hin, bei welchen solche Hautfalten zwar vorkommen, doch nicht von Theilen des Bauchschildes, das sich hier überhaupt nur unvollständig ausbildet, ausgefüllt werden.

§. 49. Ganz eigenthümlich und nicht wenig merkwürdig ist bei den Schildkröten das Verhältniss, in welches zu einander die Knochen des Rumpfes und das an diesem in einer ziemlich dicken Schichte ausgebreitete, sehr feste und gewöhnlich für Knorpel ausgegebne Unterhaut-Bindegewebe gerathen. Alle diejenigen Knochenstücke des Rumpfes, welche an die erwähnte Schichte dicht angrenzen — nämlich die Dornfortsätze des zweiten bis achten Rumpfwirbels, die 8 mittlern Rippenpaare, die Ergänzungsplatten des Rückenschildes, und meistens auch alle Stücke des Bauchschildes — verlieren an ihrer nach aussen gekehrten Fläche durch Resorption die Beinhaut und kommen mit dem Unterhaut-Bindegewebe in eine unmittelbare Berührung. Dies geschieht nach der Zeit, da der Embryo das Ei verlassen hat, und zwar an den Rippen in der Weise, dass die Beinhaut von dem obern (den Wirbelbeinen nähern) Ende derselben ganz allmählig gegen das untere Ende hin verschwindet, doch bei den Seeschildkröten nicht bis an das letztere Ende selbst, sondern nur bis an denjenigen Theil der Rippenkörper, welcher niemals bedeutend in die Breite wächst. So wie aber die Knochensubstanz jener verschiednen Skeletstücke mit dem Unterhaut-Bindegewebe in eine unmittelbare Berührung gekommen ist, entstehen in ihr gegen dieses Gewebe hin viele mehr oder weniger grosse und nach aussen offene Markzellen, deren Zahl allmählig sehr bedeutend zunimmt, so dass die genannten Skeletstücke, indem sie immer dicker werden, zugleich auch eine schwammige Beschaffenheit erhalten, obgleich freilich bei den verschiednen Arten der Schildkröten in einem sehr verschiednen Grade. Was indess ihre Markzellen ausfüllt, ist nicht, wie bei den höhern Wirbelthieren in den Knochen überhaupt, und wie selbst bei den Schildkröten in den weiter von der Hautbedeckung entfernt liegenden Knochenstücken, hauptsächlich Fett, sondern der Hauptsache nach das Unterhaut-Bindegewebe. Denn dieses dringt in sie durch die Oeffnungen ihrer Markzellen, gleichsam lauter zarte Wurzeln aussendend, allmählig hinein, und häuft sich dann in ihnen, je mehr sie an Dicke zunehmen, immer mehr und mehr an. Dabei aber nimmt die aus ihm bestehende Schichte, wo sie zwischen den Knochen und der Haut liegt, an Dicke nicht blos relativ, sondern theilweise auch absolut, immer mehr ab, so dass sie bei manchen Schildkröten, z. B. bei Emys europaea, in späterer Lebenszeit am Rücken- und Bauchschilde sogar zu fehlen scheint.

§. 50. Sieht man das Bauchschild der Chelonier, wie es gewöhnlich der Fall gewesen, für eine Abtheilung des Nervenskeletes und für gleichbedeutend mit dem Brustbein andrer Wirbelthiere an, so kann man nicht umhin, auch anzunehmen, dass bei ihnen das Schultergerüste und das Becken eine Lage haben, die dem Typus aller derjenigen übrigen Wirbelthiere, welche dergleichen Körpertheile besitzen, ganz

zuwiderläuft. Und diese Lage würde von der Art sein, dass sie bei unserer Kenntniss von der Entwickelung der Thiere völlig unerklärlich wäre. Es lässt sich indess, wie ich glaube, aus mehrern Umständen überzeugend darthun, dass das Bauchschild nur eine Abtheilung des Hautskeletes ist, und deshalb in seiner anatomischen Bedeutung mit dem Brustbein andrer Thiere Nichts gemein hat. Ist dies aber der Fall, so lässt sich die Lage des Schultergerüstes und des Beckens erwachsener Schildkröten auf Verhältnisse zurückführen, wie sie auch bei andern Thieren vorkommen. Beide Gerüste bieten dann in Hinsicht ihrer Lagerung gar nichts Befremdendes mehr dar, sondern nur einige Eigenthümlichkeiten, die in der besondern Entwickelung der Rückenwand des Leibes ihren Grund haben. Und hierüber will ich nunmehr ein Näheres angeben. Wann sich bei den Embryonen der Schildkröten die Beine erst zu bilden angefangen haben, liegen sie, wie bei andern Wirbelthieren, völlig frei an der äussern Seite des Leibes, und es kann daher kein Zweifel darüber obwalten, dass sie auch bei den Schildkröten, ganz der Norm gemäss, auf der Grenze zwischen den Rücken- und Bauchplatten aus der äussern Seite des Leibes hervorgewachsen sind. (Tab. II, Fig. 1. und Fig. 13.) Allmählig aber wird dieses ihr ursprüngliches Lagerungsverhältniss verändert und immer unkenntlicher gemacht.

Anbelangend die Vorderbeine, so sind es zuvörderst an dem Schultergerüste der Schildkröten zwei Verhältnisse, durch die sich dasselbe später von dem entsprechenden Theile andrer Thiere unterscheidet, nämlich die Lage der Schulterblätter durchaus vor den Rippen bei den reifern Embryonen, und die Lage dieser Knochen unter dem zweiten Rippenpaare bei den Erwachsenen.

A. Bei den reifern Embryonen und auch den Jungen, wenn sie erst unlängst das Ei verlassen haben, befinden sich die Schulterblätter mit ihrem obern Ende dicht vor dem ersten Rippenpaare, und grenzen mit diesem Ende nach oben an das dichte Unterhaut-Bindegewebe des Rückens an. Sehr wahrscheinlich aber ist es, dass ihnen eine solche Lage weit nach vorne auch schon früher zukommt, als die Rippen in ihrer Entwickelung erhebliche Fortschritte gemacht haben, sie also nicht etwa zur Zeit, da der Rumpf sich übermässig in die Breite ausdehnt, durch die Rippen nach vorne hingeschoben werden. Denn das vorderste Rippenpaar, dicht vor welchem sie bei reifern Embryonen gefunden werden, zeichnet sich nicht durch eine ansehnliche Länge und Stärke aus, sondern ist gegentheils auffallend kurz und dünne, kann also eine Ortsveränderung der Schulterblätter nicht zu Wege bringen. Ja es fragt sich sogar, ob nicht bei allen Wirbelthieren, welche Schulterblätter und Rippen besitzen, jene dicht vor diesen entstehen, und ob sie nicht anfänglich eine sol-

che senkrechte Stellung, wie bei den Schildkröten, für immer haben, später aber in der Regel mehr oder weniger nach hinten weichen, so wie ungefähr gleichzeitig eine mehr oder weniger schräge Stellung annehmen? Manche Erscheinungen deuten darauf hin, dass diese Frage bejahend zu beantworten sein dürfte. So haben auch bei manchen Fischen, bei einigen Sauriern (z. B. Cyclodus nigro-luteus, den Scinci und Monitores) und sogar bei einem Säugethier, dem Ornithorhynchus, die Schulterblätter für immer eine Lage vor den Rippen. Ferner liegt bei Didelphys virginiana, wenn auch nicht das ganze Schulterblatt, so doch der untere Theil desselben mit dem Schultergelenke vor den Rippen, und es ist daher wahrscheinlich, dass bei diesem Thiere in einer frühern Entwickelungszeit das ganze Schulterblatt, ehe es sich schräge gestellt und eine beträchtliche Breite angenommen hat, vor den Rippen liegt. Bei sehr jungen Embryonen des Schweines aber fand ich, dass die ganze Masse des Vorderbeines nur erst die beiden vordersten Rippen seiner Seite bedeckte, und dass das Schulterblatt, wenn es schon als ein besondrer Theil sich auspräpariren liess, fast nur die vorderste Rippe bedeckte, anstatt dass es beim erwachsenen Schweine von der vordersten bis zu der siebenten Rippe hinreicht. Demnach ist bei den reifern Embryonen und den Jungen der Schildkröten die Lage der Schulterblätter vor den Rippen zwar nicht eine solche, wie sie bei den übrigen Wirbelthieren für gewöhnlich gefunden wird, doch auch keine nur allein den Schildkröten eigenthümliche.

B. Ganz eigenthümlich hingegen ist für diese Amphibien die nachherige Lage der Schulterblätter unter den Rippen des zweiten Paares. Dies Lagerungsverhältniss aber hat seinen Grund darin, dass sich die Rippen des zweiten Paares übermässig in die Breite ausdehnen und sich immer an dem Unterhaut-Bindegewebe halten, wobei sie dann über die zunächst vor ihnen liegenden Theile des Skeletes, nämlich über die Rippen des ersten Paares und die Schulterblätter, herüberwachsen und sie völlig überwölben, ja sogar nach vorne über die Rumpfhöhle hinauswachsen. So viel mir bekannt, bleiben nur bei einigen Arten aus der Gattung Trionyx, wenigstens bei Trionyx ferox und Tr. aegyptiacus [nicht aber auch bei Tr. granosus], die Schulterblätter im Zusammenhange mit dem Unterhaut-Bindegewebe und werden nicht von den Rippen überwölbt.

Durchaus nicht von der Norm abweichend, die bei den Wirbelthieren, mit Ausnahme vieler Fische, für die Lagerungsverhältnisse der Beckenknochen die geltende ist, zeigt sich bei den Schildkröten, wenn sie das Ei verlassen, die Lagerung und Verbindung ihres Beckens. Denn ihre Hüftbeine reichen dann, wie bei den Säugethieren und den Sauriern im Allgemeinen, nach oben an das Unterhaut-Bindegewebe, liegen mit den obern Enden seitwärts von den Wirbeln des Kreuzbeins, und sind

an deren Querfortsätze angeheftet. Später aber werden sie bei allen Schildkröten, mit Ausnahme der zur Gattung Trionyx gehörigen, auf gleiche Weise, wie die Schulterblätter, von den Rippen, und zwar von denen des vorletzten Paares, während diese bedeutend an Breite zunehmen und sich über die Rippen des letzten Paares ausbreiten, überwölbt und bedeckt, so dass auch sie in Hinsicht ihrer Lage in ein Verhältniss gerathen, wie es bei keinen andern Wirbelthieren weiter vorkommt. Sind auf solche Weise die Hüftbeine von der Hautbedeckung abgeschnitten worden, und nehmen sie dann an ihren obern Enden in der Längenrichtung des Körpers nach vorne hin erheblich an Ausdehnung zu, wie besonders bei Platemys Spixii, so kann es nicht anders geschehen, als dass sie unter ein oder einige noch weiter noch vorne gelegne Rippenpaare hinunterwachsen.

Auch der zwischen den obern Enden der Hüftbeine gelegne Theil des Beckens, das Kreuzbein, erhält bei den Schildkröten, mit Ausnahme der zur Gattung Trionyx gehörigen, eine Bedeckung von Knochenstücken. Diese aber wird von einem Theil des Hautskeletes bewirkt, und es bringt ihre Entwickelung in den normalgemässen Lagerungsverhältnissen einzelner Stücke des Nervenskeletes keine Veränderung zuwege. Ueberhaupt aber besteht beinahe der ganze hintere Theil des Rückenschildes, der bei den meisten Schildkröten über und hinter dem Becken gleichsam ein Dach bildet, nur aus Knochenstücken, die unabhängig von der Wirbelsäule und den Rippen in dem Unterhaut-Bindegewebe ihre Entstehung nehmen.

Was die so sonderbare und auffallende Beschaffenheit der Schildkröten anbelangt, dass bei ihnen die Beine mehr oder weniger weit von oben her, wie durch Dächer, verdeckt sind, so ist diese zum Theil darin begründet, dass die Hautbedeckung, wo sie von dem Rücken auf die Seiten übergeht, schon sehr frühe eine mehr oder weniger breite Falte schlägt, und dass in dieser sich meistens noch besondre Knochenstücke des Hautskeletes, nämlich die Marginalplatten des Rückenschildes, entwickeln. Anderntheils aber liegt der Grund davon in weniger augenfälligen, und dennoch wichtigern Entwickelungsvorgängen. Und diese bestehen darin, dass während der Abplattung des Rumpfes, wobei sich dessen Höhle sehr in die Breite ausdehnt und ihre Eingeweide seitwärts sehr stark hervorgedrängt werden [1]), nicht blos alle Rippen bei dem Mangel eines Brustbeins, wodurch sie zusammengehalten werden könnten, mit ihren untern Enden paarweise weit aus einander weichen, sondern auch die Rippen der acht mittlern Paare sich so verlängern, dass einige oder

[1]) Wenn man bei einer Schildkröte alle weiche und harte Theile des Rumpfes, welche seitwärts von der Höhle desselben, dem Schultergerüste und dem Becken liegen, weggeschnitten hat, so zeigt der Rumpf ungefähr eine solche Form, wie bei Phrynosoma.

alle mehr oder weniger über die Rumpfhöhle hinauswachsen, dass besonders aber das zweite, achte und neunte Paar beträchtlich weit über diese Höhle hinausgehen, und dass zugleich das achte und neunte eine sehr schräge Richtung nach hinten, das zweite hingegen, wenn auch nicht bei allen, so doch bei vielen Schildkröten eine mehr oder weniger schräge Richtung nach vorn erhalten. Am besten kann man sich bei solchen jungen Schildkröten, bei welchen die Rippen noch sehr schmal sind und ziemlich grosse Zwischenräume zwischen sich haben, davon unterrichten, dass die Rippen des zweiten, achten und neunten Paares beträchtlich weit über die Rumpfhöhle hinausragen, wenn man die Haut nebst dem Unterhaut-Bindegewebe des Rückens abgezogen und die Muskeln, welche an ihnen befestigt sind, abpräparirt hat. Doch sind bei solchen jungen Exemplaren, wegen der Schmalheit ihrer Rippen, die Oberschenkel der Hinterbeine durch diese nur sehr unvollständig, und die Oberschenkel der Vorderbeine in dem Falle, dass das zweite Rippenpaar nicht schräge nach vorn gerichtet ist, noch gar nicht durch die Rippen bedeckt, sondern die erstern zum grössern Theile und die letztern nur allein durch häutige Gebilde, welche über die Rippen, die Nackenplatte und die zwischen diesen Skeletstücken befindlichen Zwischenräume ausgespannt sind. Nur erst, wenn die Rippen die Breite erhalten haben, welche sie gesetzlich erlangen können, stellen sie bei den meisten, obgleich nicht bei allen Schildkröten (namentlich nicht bei den Seeschildkröten) über den Beinen für sich allein vollständige Dächer dar.

§. 51. Die so oft gemachte Behauptung, dass bei den Schildkröten das Schultergerüste und das Becken in der Leibeshöhle liegen, ist also nach dem, was ich in dem Obigen über das Bauchschild und das Rückenschild angeführt habe, ohne allen Grund. Ausserdem aber ergiebt sich ihre Unrichtigkeit bei der Betrachtung des Verlaufes, den das Bauchfell der Schildkröten macht. Denn dieses schlägt sich nirgend um einige von den Knochentheilen, welche das Schultergerüste und das Becken zusammensetzen, so herum, dass es sie und die daran befestigten Muskeln von zwei Seiten einhüllt, sondern bekleidet das Becken nur an derjenigen Seite, welche den Eingeweiden der Rumpfhöhle zugekehrt ist, und von dem Schultergerüste nur die obere Seite eines Theiles der Hakenschlüsselbeine. Hinten nämlich dringt es, wie bei den Säugethieren, eine ziemlich grosse Strecke in die Höhle des Beckens hinein, bekleidet einen Theil der innern Fläche desselben, nebst einem Theile der an diese Fläche angehefteten Muskeln, und begiebt sich von ihnen auf die im Becken liegenden Eingeweide. Von hier aber geht es unter der Rückenwand des Leibes bis in die Nähe der Schulterblätter, die, wie schon angeführt, sehr weit nach vorne liegen, und bekleidet auf diesem Wege die untere Seite der Nieren, die innern Geschlechts-

werkzeuge, die untere Seite nebst dem äussern Rande der beinahe an ihrer ganzen Seite mit den Rippen innig verbundenen Lungen, und mehr oder weniger auch denjenigen Theil der Rippen, welcher seitwärts über die Nieren, Geschlechtswerkzeuge und Lungen vorspringt. Ist es von den Lungen, die vorne beinahe bis an die Schulterblätter reichen, auf die Muskeln, welche diese Knochen einhüllen, übergegangen, so läuft es an ihnen, ohne jedoch bis zu den Schulterblättern selbst gelangt zu sein, abwärts, überzieht sodann, indem es sich nach hinten wendet, einen Theil der obern Seite des Herzbeutels, desgleichen zu beiden Seiten des Herzbeutels einen Theil der obern Seite der Hakenschlüsselbeine, und geht endlich auf die obere Seite der Bauchmuskeln über. Eine grosse Falte des Bauchfelles, die theils von der Rückenwand, theils von der vordern Wand des Rumpfes herkommt, hüllt den Darm, für diesen ein Gekröse bildend, den Magen, die Leber, die Milz und die Bauchspeicheldrüse ein.

§. 52. Bei der Entwickelung des Rücken- und Bauchschildes werden gleichfalls mehrere Muskeln, die bei andern Thieren ganz nach aussen von dem Knochengerüste des Rumpfes liegen, von jenen Abschnitten des Skelets entweder zum Theil, oder auch wohl gänzlich eingeschlossen. Einige kommen in dem Rückenschilde selbst zu liegen, andre zwischen diesem Schilde und dem Bauchschilde.

A. Das Erstere gilt von denjenigen Rückenmuskeln, welche bei den Embryonen der Schildkröten, wie bei andern Thieren, für immer unter der Haut des Rückens auf der Wirbelsäule und den Rippen ihre Lage haben. Diese werden dadurch von Knochenstücken des Rückenschildes überwölbt, dass sich die Dornfortsätze mehrerer Rumpfwirbel sehr in die Breite ausdehnen, und dass von den Rippen besondre Fortsätze, die nur allein den Schildkröten zukommen, jenen Dornfortsätzen entgegenwachsen. Von den erwähnten Rückenmuskeln lässt sich also weder behaupten, dass sie in der Rumpfhöhle liegen, noch auch dass sie eine verkehrte Lage haben.

B. Von denjenigen Muskeln, welche bei den erwachsenen Schildkröten zwischen dem Rückenschilde und Bauchschilde eingeschlossen sind, muss man

a) einigen dessenungeachtet eine eben solche Lage zusprechen, wie sie bei andern Wirbelthieren haben, wenn man nämlich das Bauchschild für einen Theil des Hautskeletes gelten lässt, wofür es mit Recht nur ausgegeben werden kann. Es sind dies die grossen Brustmuskeln und sämmtliche Bauchmuskeln. Nur zeigen jene Brustmuskeln und die geraden Bauchmuskeln, weil bei den Schildkröten ein Brustbein nebst den Rippenknorpeln fehlt und die Rippen paarweise unten weit auseinander gewichen sind, das Eigenthümliche, dass sie nicht an dergleichen Skelettheile, sondern dafür an das Bauchschild angeheftet sind. — Gleichfalls haben eine solche Lage, wie bei andern Thieren, diejenigen Nacken-

muskeln und Schwanzmuskeln, welche an verschiedne zum Hautskelete gehörige Theile des Rückenschildes angeheftet sind; und nur darin lassen namentlich diese Nackenmuskeln eine Abweichung von ihrer Regel bemerken, dass sie an ihrem hintern Ende nicht auch mit der Wirbelsäule, sondern nur allein mit der Nackenplatte in Verbindung stehen.

b) Andre Muskeln hingegen haben eine mehr oder weniger von dem Typus andrer Wirbelthiere abweichende Lage. Dies gilt von einigen andern Nackenmuskeln, aber auch von jenen erstern Nackenmuskeln bei andern Arten von Schildkröten, und von einigen Muskeln der Beine.

α) Einige Nackenmuskeln sind nämlich mit ihrem hintern Ende (theilweise oder gänzlich) an die untere Seite des zweiten Rippenpaares angewachsen, anstatt dass bei andern Thieren die ihnen entsprechenden hinten an die obere Seite der Wirbelsäule befestigt sind. Die Ursache dieser ihrer Lage liegt darin, dass bei den Schildkröten die Rippen des zweiten Paares, bis zu welchen die erwähnten Muskeln anfangs nur hinreichen, später, wann sie an Breite bedeutend zunehmen, nach vorne über die erste Rippe und sogar auch über die Rumpfhöhle hinauswachsen, gleichzeitig aber in die innigste Verbindung mit dem sehr dichten Unterhaut-Bindegewebe gelangen und von ihm so festgehalten werden, dass sie nicht unter das Ende dieser Muskeln herunterwachsen können, sondern über dasselbe herüberwachsen müssen. Ganz dasselbe gilt auch von dem M. latissimus dorsi der meisten Schildkröten. Bei den Seeschildkröten aber, bei denen dieser Muskel eine grössere Länge annimmt, was erst geschieht, nachdem sein hinteres Ende von der zweiten Rippe überwachsen ist, kann er eben deshalb bei seiner Verlängerung nicht an die obere Seite der nächstfolgenden Rippe gelangen, sondern muss sich mit seinem hintern Ende unter diese Rippe begeben.

β) Wie einige vordre Rückenmuskeln, sind auch die beiden M. M. glutaei unter dem Rückenschilde zu liegen gekommen, und zwar entweder an die untere Seite einiger hintern Rippen, oder an die Körper einiger Wirbelbeine angeheftet. Bei Terrapene aber gehen sie nicht vom Rückenschilde, sondern nur allein von den Hüftbeinen ab, und es ist daher sehr wahrscheinlich, dass sie mit ihrem obern Ende ursprünglich auch bei andern Schildkröten nur an die Hüftbeine befestigt sind, später aber, wenn sie sich mehr, als die Hüftbeine verlängern, von diesen auf einige Rippen oder einige Wirbelbeinkörper hinüberwachsen.

γ) Aber auch mehrere Muskeln, die nicht mit den Rippen zusammenhängen,

sondern von dem Schultergerüste und dem Becken zu den Beinen gehen, oder überhaupt den Beinen angehören, haben unter den Rippen ihre Lage. Als Ursache davon lässt sich angeben, dass sich bei der Entwickelung der Schildkröten die Rippen des zweiten und des vorletzten Paares über die Schulterblätter und Hüftbeine ausbreiten, dass ferner mehrere Rippen auch seitwärts über die Rumpfhöhle hinauswachsen, und dass sich dabei die Rippen des achten und neunten Paares schräge nach hinten, die des zweiten Paares bei mehreren Schildkröten schräge nach vorne richten.

δ) Eine von der gewöhnlichen sehr abweichende Lagerung hat bei den Schildkröten der M. pectoralis minor, da er aus der Nähe der äussern Enden mehrerer Rippen theils nach unten und vorne, theils auch mehr oder weniger nach innen geht. Seine Richtung nach unten und vorne aber ist nur das Extrem der Abweichung, die er schon bei manchen Sauriern von seiner bei den Säugethieren vorkommenden Richtung bemerken lässt, und wird bedingt durch die sehr niedrige Lage des ganzen Hakenschlüsselbeins, mit dem er in Verbindung steht; dagegen ist seine mehr oder weniger schiefe Richtung von oben und aussen nach unten und innen dadurch verursacht, dass bei den Schildkröten die längern Rippen paarweise an ihren untern Enden weit auseinander gewichen und über die Hakenschlüsselbeine seitwärts mehr oder weniger weit hinausgegangen sind.

Dem Angeführten zufolge haben also bei den Schildkröten mehrere Muskeln, die ihnen mit andern Wirbelthieren gemeinsam zukommen, zu Theilen des Nervenskeletes, insbesondre zu den Rippen, im Vergleich mit andern Thieren allerdings eine verkehrte Lage, doch ist dieselbe nicht so bedeutend, als Mehrere wohl gemeint haben. Ihren Grund aber hat diese Umkehrung der Lagerungsverhältnisse in der bedeutenden Vergrösserung der meisten Rippen in die Breite und Länge, in der weiten Spannung der von den Rippen dargestellten Bogen, in der auffallend schrägen Stellung einiger Rippen, und in dem eigenthümlichen Verhältniss, in welches die längeren Rippen zu einem sehr dichten Unterhaut-Bindegewebe gelangen, und das auf eine gegenseitige Durchdringung dieser beiderlei Körpertheile gerichtet ist.

Fünftes Kapitel.

Von den Verdauungswerkzeugen.

§. 53. Bei dem Embryo von Chelonia besass die Speiseröhre an ihrer innern Fläche schon ähnlich geformte zapfenartige, dicht gedrängt beisammenstehende, und mit einem ziemlich dicken Epithelium bekleidete Hervorragungen, wie bei den Erwachsenen: nur waren sie verhältnissmässig kleiner und viel weniger zahlreich. Der ziemlich langgestreckte Magen hatte eine ähnliche Form, wie im Allgemeinen bei den ungeschwänzten Batrachiern, und war verhältnissmässig weit kleiner, besonders aber viel enger, als bei den Erwachsenen, hatte aber eine eben solche Richtung und Krümmung, wie bei diesen. (Tab. VIII, Fig. 9.) Bei den Jungen von Chelonia verhielt sich der Magen, auch in Hinsicht der Weite und überhaupt der Grösse, wie bei den Erwachsenen: desgleichen waren bei ihnen die zapfenförmigen Hervorragungen der Speiseröhre nicht blos viel zahlreicher, sondern auch absolut und relativ viel grösser, als bei dem Embryo.

Eine ganz ungewöhnliche und überhaupt höchst merkwürdige Bildung zeigten die Speiseröhre und der Magen der Sphargis (Tab. VIII, Fig. 2 u. 3, und Fig. 5—8). Die Speiseröhre (a. a.) hatte bei den beiden von mir untersuchten Exemplaren eine bedeutende Länge, ging vom Halse etwas links hin und ungefähr bis zu der Mitte der Rumphöhle, krümmte sich dann, wie es von keinem andern Wirbelthiere bekannt ist, in einem mässig starken Bogen nach links, vorne und auch etwas nach oben (nach dem Rücken) um, verlief nun eine ziemlich grosse Strecke nach vorne hin, wendete sich hierauf in einem sehr kleinen Bogen wieder nach hinten, rechts und unten, und ging endlich nicht weit von dieser zweiten Krümmung in den Magen über. Von ihrem vordern bis zu ihrem hintern Ende nahm sie allmählig an Dicke ab, so dass das letztere Ende beinahe um die Hälfte dünner, als das erstere war. Die sehr dicke und muskulöse Wandung der Speiseröhre besass an ihrer innern Fläche eben solche sehr spitz auslaufende und in sehr grosser Anzahl vorhandne Hervorragungen, wie bei der Chelonia, und von diesen kamen die vordersten gleich hinter der Stimmritze, die hintersten dicht vor dem Magen vor, so dass einige von ihnen mit ihren Spitzen sogar in die Cardia selbst hineinreichten. Der Magen (b. b.) enthielt bei beiden Exemplaren nur eine dünne Flüssigkeit, war aber bei dem ältern viel grösser, als bei dem jüngern, obgleich beide an Alter nur wenig von einander verschieden waren, weshalb ich glauben muss, dass der bedeu-

tend grössere Umfang dieses Organs bei dem einen Exemplare hauptsächlich in einer stärkern Anfüllung seinen Grund hatte. Bei beiden Exemplaren besass der Magen um Vieles dünnere Wände, als die Speiseröhre: auch hatte im Verhältniss zu dem ganzen Körper seine Wandung eine weit geringere Dicke, als man sie bei andern Schildkröten zu finden pflegt. In Hinsicht der Form liess er zwei verschiedene Hälften unterscheiden, eine kürzere und weitere, oder sackartige, und eine längere und engere, oder schlauchartige. Die erstere war bei beiden Exemplaren von der Speiseröhre beinahe ringförmig umfasst, lag mit ihrem grössern Durchmesser der Achse des Rumpfes fast parallel, zeigte sich von der Rückenseite und der Bauchseite her ein wenig abgeplattet, und enthielt an ihrem vordern Ende die Cardia. Bei dem ältern Exemplare war sie ellipsoidisch, bei dem jüngern vorne am breitesten, nach hinten aber stark verschmälert, so dass sie ungefähr die Form eines abgestumpften Kegels hatte. Die andere Hälfte ging rechts von der Cardia theils aus der vordern, theils und hauptsächlich aus der obern Seite der erstern Hälfte hervor, ohne dass jedoch auf der Grenze zwischen beiden eine Einschnürung vorkam. Wo sich ihr hinteres Ende und der Pförtner befanden, liess sich mit Gewissheit erst dann erkennen, als der Magen und Darm der Länge nach ausgeschnitten waren und auf die Beschaffenheit ihrer innern Fläche untersucht wurden. (In den Figuren 3 und 6 ist die Gegend des Pförtners mit einem * bezeichnet worden.) Von ihrem Anfange aus verlief diese letztere Hälfte des Magens gleich einem Darmstücke so, dass sie zweimal sich umbog und aus zwei absteigenden und einem aufsteigenden Theile bestand, indem sie zuerst nach links und hinten, darauf nach rechts und vorne, und endlich nach rechts und hinten ihren Verlauf machte. (Fig. 4 und 6.) Im Ganzen aber hatte diese Hälfte ihre Lage hauptsächlich auf der andern oder weitern Hälfte des Magens, ausserdem aber einigermaasen auch auf der Speiseröhre. Von ihrem Anfange bis zu ihrem Ende verlor sie immer mehr an Weite, so jedoch, dass sie nur bei dem einen Exemplare sich ganz allmählig etwas verengte, indess sie bei dem andern über ihre Mitte hinaus in einer ziemlich langen Strecke eine starke Einschnürung zeigte, auf die dann wieder eine Erweiterung folgte. — Im Innern der weitern Hälfte des Magens kam eine Einrichtung von ganz besonderer Art vor, die nicht wenig merkwürdig sein dürfte. Es bestand dieselbe in einer fast senkrechten (mit der einen Fläche rechtshin, mit der andern linkshin gekehrten) Scheidewand, die rechts von der Cardia ihren Anfang nahm, nach hinten bis über die Mitte der weitern Magenhälfte hinausreichte, hier mit einem concaven freien Rande endigte, und an diesem Rande die grösste Breite hatte. (Fig. 4 und 8.) Ihre Länge war viel grösser, als ihre Breite, ihre Dicke aber ähnlich der Dicke der Magenwandung. Durch

sie ward der weitere Theil des Magens unvollständig in eine linke und rechte Seitenhälfte geschieden, von denen die erstere etwas geräumiger, als die letztere war. — Die Schleimhaut bildete an der ganzen innern Fläche des Magens ein höchst engmaschiges und sehr zierliches Netzwerk, dessen Fäden nicht eigentlich in Falten, sondern nur in zarten und niedrigen leistenartigen Auswüchsen der genannten Haut bestanden. Ausserdem aber kamen in der längern und engern Hälfte des Magens einige wenige grobe Längsfalten der Schleimhaut vor, die bei dem jüngern Exemplar fast durch die ganze Länge dieser Hälfte verliefen, bei dem ältern aber nur in dem zusammengezognen Theile derselben vorhanden waren. Auch in dem Dünndarm befand sich ein von der Schleimhaut gebildetes Netzwerk. Aber schon gleich hinter der Stelle, die ich für den Pförtner halte, und an der sich eine mässig hohe kreisförmige Falte befand, waren die Maschen dieses Netzwerkes des Dünndarms wenigstens noch einmal so gross, als die im Magen vorhandene, und die Leisten, von denen es gebildet wurde, sehr viel höher und auch viel dicker. Unter der Schleimhaut kamen in dem ganzen Magen, also gleichfalls auf der Scheidewand desselben, sehr kleine Drüsenbälge von unregelmässig rundlicher und ovaler Form vor, die sich einzeln nicht mit blossen Augen unterscheiden liessen, und die im Allgemeinen sehr nahe neben einander lagen, meistens jedoch so, dass sie kleine rundliche Gruppen zusammensetzten. Im Darm hingegen konnte ich dergleichen Drüsenbälge nicht gewahr werden [1]).

Bei Trionyx gangeticus und Tr. ocellatus, von deren Eingeweiden nur die Speiseröre und die Luftröhre nebst dem Kehlkopf übrig waren, fand ich ebenfalls an der erstern, jedoch nur in der vordern Hälfte derselben, viele und meistens auf Längsfalten in einer Reihe hinter einander stehende kegelförmige Auswüchse. Diese aber waren absolut und relativ viel kleiner, als bei den Seeschildkröten, besassen nur ein dünnes und weiches Epithelium, und wichen ausserdem von denen der Seeschildkröten dadurch ab, dass sie meistens nicht in eine ziemlich lange und fadenförmige Spitze ausliefen, sondern stumpf abgerundet waren. — Bei Trionyx aegyptiacus kamen im Anfange der Speiseröhre kurze und dünne fadenförmige Auswüchse vor, die reihenweise auf niedrigen, aber nicht sehr zahlreichen Längsfalten der

1) Eine Beschreibung des Körperbaues einer erwachsenen Sphargis mercurialis (coriacea), die Biagi zum Verfasser hat, ist von A. Alessandrini in den Novi Annali delle Scienze naturale (Bologna, Band II, 1843) bekannt gemacht worden. Dieses Werk selbst habe ich nicht gesehen, nach einem Auszuge aber, den Oken davon in der Isis mitgetheilt, muss ich vermuthen, dass Biagi nicht einer besonders auffallenden Form, die er an der Speiseröhre und dem Magen von Sphargis gefunden hätte, gedacht hat. (Isis von 1843, Seite 542.)

Schleimhaut standen [1]). — Auch bei Pentonyx capensis fand ich in der Speiseröhre, die übrigens beinahe bis zur Mitte ihrer Länge durch ein der Schleimhaut angehöriges Pigment schwarz gefärbt war, eine ziemlich grosse Zahl von Auswüchsen der Schleimhaut. Diese aber befanden sich nicht im Anfange, sondern vor der Mitte der Speiseröhre, hatten der Mehrzahl nach eine Höhe von einer halben Linie und darüber, stellten dreieckige und in eine kurze Spitze auslaufende dünne Platten dar, waren im Allgemeinen mit ihrer einen Seite nach vorn, mit der andern nach hinten gekehrt, und zeigten sich an ihrer Basis unter einander durch niedrige, von ihren Seitenrändern ausgehende zarte Falten der Schleimhaut so verbunden, dass sie mit denselben mässig tiefe Maschenräume umschlossen. Der Magen bot bei dieser Schildkröte und auch bei dem jungen Trionyx aegyptiacus nichts Bemerkenswerthes dar.

Bei den Jungen von Emys europaea und Terrapene tricarinata verhielten sich die Speiseröhre und der Magen hinsichtlich ihrer Form, Lagerung, Richtung und Beschaffenheit der Schleimhaut ganz so, wie bei den Erwachsenen. Dasselbe war auch der Fall bei dem Embryo von Testudo, bei dem übrigens der Magen von einer Flüssigkeit, die er enthielt, ziemlich stark angeschwellt erschien. Bei dem Jungen von Platemys Spixii, von welcher Species ich nicht Gelegenheit gehabt habe, ein erwachsenes Exemplar untersuchen zu können, verhielten sich die Speiseröhre und der Magen in ihrer Form, Richtung und Lagerung ähnlich, wie bei der Emys europaea.

§. 54. Der Darm bot in Hinsicht seiner relativen Länge so bei dem Embryo, wie bei den Jungen von Chelonia nichts besonders Abweichendes von dem der Erwachsenen dar. Die Schleimhaut bildete bei den letztern in dem grössten Theile des Dünndarms ein engmaschiges Netzwerk von Falten, von denen aber einige höher und dicker, als andre waren. Jene stärker entwickelten Falten setzten deutlich mehrere Längsfalten zusammen, die einen zickzackförmigen Verlauf machten.

[1]) Wie es allen Anschein hat, ist allgemein in der Gattung Trionyx die Speiseröhre an ihrem Anfange mit kleinen Auswüchsen der Schleimhaut versehen. Diese aber haben bei den verschiednen Arten verschiedne Formen. Bei einem erwachsenen Trionyx granosus, den ich darauf untersuchte, hatten sie die Form von niedrigen zungenförmigen, oder abgestumpft dreieckigen Platten, gingen von dem Rande mehrerer Längsfalten so aus, dass ihr einer Seitenrand nach vorn, der andere nach hinten gekehrt war, und kamen nur in mässig grosser Zahl vor. Bei einem halberwachsenen Trionyx ferox aber stellten sie fadenförmige Zotten dar, die bis eine Linie und darüber lang waren, kamen überaus zahlreich vor, und standen nur selten einzeln, sondern gewöhnlich gruppenweise beisammen, indem mehrere (4 bis 12) von einem kurzen, dicken und abgeplatteten Stiele so etwa, wie die Finger einer Hand, abgingen. Mehrere von diesen Zotten umgaben kranzartig die Stimmritze, was übrigens auch bei dem jungen Trionyx aegyptiacus der Fall war. Gleichfalls bemerkte ich dergleichen handförmige Zotten bei einem Tr. subplanus, doch standen sie bei diesem nur um die Stimmritze und hinter derselben in einer mässig langen Längsreihe, einfache Zotten befanden sich, doch ebenfalls nur sparsam, in der vordern Hälfte der Speiseröhre an einigen andern Stellen.

Durch den hintern Theil des Dünndarms verliefen die Längsfalten nur mässig geschlängelt, und waren nicht durch zartere schräge und quere Fältchen netzartig unter einander verbunden. Im Dickdarm befand sich ein viel weitmaschigeres Netzwerk von Falten, von denen die einander benachbarten sämmtlich eine ziemlich gleiche Höhe und Dicke hatten. Bei der Sphargis kam in dem Dünndarm bis zu dem Dickdarm hin ein engmaschiges und überhaupt sehr zartes Netzwerk von ziemlich gleich dicken Falten vor, in dem Dickdarm aber ein auffallend weitmaschiges Netzwerk von verhältnissmässig nur wenig hohen und dicken Falten. [Nach Biagi soll bei der erwachsenen Sphargis auch der Darm, und zwar auf eine lange Strecke; Anfangs solche Stacheln, wie die Speiseröhre, enthalten, die alle mit den Spitzen nach hinten gerichtet sind [1]. Indess erlaube ich mir, zu bezweifeln, dass diese Angabe richtig ist.] — Bei dem Embryo von Testudo hatte der Darm, wie bei den erwachsenen Exemplaren dieser Gattung, eine verhältnissmässig nur geringe Länge, und es kam auch schon bei ihm ein kurzer, weiter und stumpf abgerundeter Blinddarm vor. In dem Anfange des Dünndarms bildete die Schleimhaut ein Netzwerk von ziemlich grossen Maschen, weiterhin nur Längsfalten, und im Dickdarm war die Schleimhaut ohne irgend welche merkliche Erhöhungen. — Bei den Jungen von Emys europaea verhielt sich der Darm in seiner Form, seiner Länge und seinem Verlaufe, wie bei den Erwachsenen. — Bei Platemys war der Dickdarm auffallend weit (ungefähr vier Mal weiter, als der Dünndarm an seinem Ende), und seine Länge betrug nur ein Siebentel von der Länge des ganzen Darms. Die Schleimhaut bildete in dem Dünndarm lauter dünne und wenig hohe Längsfalten, die nur einige wenige zarte Ausläufer zur Verbindung unter einander aussendeten, und in der vordern Hälfte dieses Darmstückes einen zickzackförmigen, in der hintern Hälfte einen ganz geraden Verlauf machten. Die Schleimhaut des Dickdarms war ohne Falten und Zotten.

§. 55. Der Dottersack war bei dem Embryo von Testudo noch ziemlich gross, hatte die Form eines Ovales oder beinahe einer Birne, lag noch ausserhalb der Bauchhöhle, so jedoch, dass sein dünneres Ende etwas in die weite Nabelöffnung hineinragte, und war mit seinem dickern Ende nach vorn gerichtet. Seine Länge betrug $8\frac{1}{2}$, sein grösster Querdurchmesser $7\frac{1}{2}$ Linien. Durch die Einwirkung des Weingeistes, dem er mehrere Jahre ausgesetzt gewesen war, hatten seine Wandung und der in ihm enthaltene Dotter einen hohen Grad von Festigkeit und Härte erlangt, und dieser machte es mir unmöglich, selbst nachdem ich eine Erweichung

[1]) Isis von 1843, S. 542.

durch Wasser versucht hatte, zu ermitteln, welche Beschaffenheit der Dottersack an seiner innern Fläche besessen haben mochte. Sein dünneres Ende ging in das Ende einer Schlinge des Dünndarms so über, dass sich zwischen beiden nur eine Einschnürung, nicht aber ein besondrer Stiel oder Ductus vitellarius befand. Eine Höhlenverbindung kam zwischen dem Dottersack und dem Darm nicht mehr vor, sondern es waren die Höhlen beider deutlich von einander geschieden. — Bei dem Embryo von Chelonia war schon vorher, ehe ich ihn zur Untersuchung erhielt, der Dottersack so abgeschnitten worden, dass nur noch ein kleiner Rest davon am Dünndarm hing. Auch hier führte nicht eine Oeffnung aus dem Dottersacke in die Höhle des Darmkanales. — Bei den Jungen von Chelonia, Trionyx aegyptiacus, Sphargis coriacea, Terrapene tricarinata, Emys europaea, Emys lutaria und Platemys, bei denen allen noch ein Dottersack vorkam, lag er in der Leibeshöhle dicht auf der Bauchwand zwischen Leber und Harnblase, hatte aber eine nur geringe Grösse, so dass er seinem gänzlichen Verschwinden schon sehr nahe war [1]). Sein grösster Durchmesser betrug bei Sphargis 5, bei Chelonia Midaš und Ch. virgata 3, bei Chelonia imbricata 2, bei dem jüngern Exemplar von Emys europaea $2\frac{1}{4}$, bei dem ältern Exemplar $1\frac{1}{2}$, bei Terrapene und Platemys nicht völlig 1, bei Emys lutaria $\frac{1}{2}$ Linie. Bei ihnen allen aber war seine Form rundlich: auch hing er bei allen durch einen dichten und äusserst kurzen, aber ziemlich dicken Stiel ungefähr mit der Mitte des Dünndarms zusammen. Bei Trionyx aegyptiacus war er eine Linie lang, ungefähr halb so dick, walzenförmig, und äusserlich nur durch eine Einschnürung von dem Darm geschieden. Wo er dem Darm aufsass, war dieser bei der jungen Platemys zu einem zwar nur sehr kurzen, doch verhältnissmässig recht weiten Divertikel, das einen abgestumpften Kegel darstellte, ausgesackt: bei den übrigen genannten Schildkröten aber war eine solche Aussackung nicht zu bemerken. Die Wandung des Dottersacks war im Verhältniss zu ihrem ganzen Umfange jedenfalls noch ziemlich dick. Von ihr gingen namentlich bei den Jungen von Emys europaea, Chelonia und Sphargis dicke, zum Theil ziemlich hohe, verschiedentlich lange und beinahe wie eine Halskrause, jedoch sehr unregelmässig hin und her gebogene Falten nach innen hin. Ein zuverlässiges Resultat erhielt ich aus der Untersuchung dieser Theile nur bei dem jüngern Exemplar von Emys europaea, das wenige Stunden nach seinem Tode in noch frischem Zustande darauf untersucht werden konnte. Ein jeder solcher Theil, der eigentlich nur den Schein einer Falte an sich trug, bestand,

[1]) Bei den beiden untersuchten jungen Exemplaren von Trionyx gangeticus und der Tr. ocellatus waren schon früher fast alle Eingeweide ausgeschnitten worden: es blieb daher bei ihnen fraglich, ob auch sie noch einen Dottersack enthalten hatten.

wie bei den Schlangen, in einem einfachen (in einer einzigen Ebne ausgebreiteten) Netzwerke zarter Blutgefässe, dessen Maschen, weil sich der Dottersack schon in der Rückbildung befand, sämmtlich sehr klein waren, und dessen Fäden in dünnen Scheiden eingeschlossen lagen, die von der innern der beiden Häute des Dottersackes gebildet waren. Alle Fäden dieses also theils aus Blutgefässen, theils aus deren Scheiden zusammengesetzten Netzwerkes aber zeigten sich belegt mit einer ziemlich dicken und ihnen fest anhaftenden Schichte von Dottersubstanz, so dass auch alle Zwischenräume desselben von Dottersubstanz ausgefüllt waren. Die Masse des Dotters selbst bestand zum grössten Theile aus kleinen Fettkugeln ohne besondre häutige Hüllen, von denen einige rothgelb, andre weingelb, noch andre, doch in einer nur geringern Zahl, ganz farblos waren. Zwischen diesen Fettkugeln aber kamen noch andre vor, von denen jede deutlich eine häutige, doch nicht jedenfalls von ihr völlig ausgefüllte besondre Hülle besass, wie auch ausserdem, doch nur sehr sparsam, ganze Dotterzellen, die in ihrer Höhle eine sehr gerinnbare Flüssigkeit und einen bis vier Fetttropfen einschlossen, von denen wieder ein jeder eine besondre häutige Hülle hatte. Danach zu urtheilen, geht also, während der Dotter aufgelöst und seine Bestandtheile in die Blutwege aufgenommen werden, von den einzelnen Dotterzellen zuerst die äussere Hülle nebst der gerinnbaren Flüssigkeit verloren: demnächst aber wird die Hülle der einzelnen Fetttropfen verflüssigt, und erst zuletzt wird auch das Fett zersetzt und fortgeführt.

§. 56. Die Leber und Milz boten bei den untersuchten, noch in der Entwickelung begriffenen Schildkröten nichts Bemerkenswerthes weiter dar, als dass die beiden Lappen der erstern zwar schon bei allen gehörig von einander geschieden, doch bei den Embryonen von Chelonia und Testudo noch nicht so weit aus einander gewichen waren, als bei den erwachsenen Exemplaren derselben Gattungen, so dass demnach die Brücke, durch die sie mit einander in Verbindung standen, eine verhältnissmässig viel geringere Länge hatte.

Sechstes Kapitel.

Von den Athmungswerkzeugen.

§. 57. Der Kehlkopf bot nichts Bemerkenswerthes dar. Die Luftröhre und ihre Aeste verhielten sich bei dem Embryo von Testudo in Hinsicht ihrer relativen Länge zwar ähnlich, doch nicht ganz so, wie bei den erwachsenen Exemplaren von Testudo graeca. Der Stamm nämlich, der eine nur sehr geringe Länge hatte, war verhältnissmässig noch kürzer, die Aeste hingegen waren noch länger, als bei den erwachsenen Exemplaren dieser Schildkröte. Auch kamen in dem Stamme nur 9 Knorpelringe vor, anstatt dass bei der erwachsenen Testudo graeca, nach einer von Meckel angestellten Zählung, der Stamm gegen 20 solche Ringe besitzt [1]). In jedem Aste befanden sich 70 und einige Ringe. — Bei Trionyx aegyptiacus waren die Aeste im Verhältniss zu dem Stamme zwar nicht so lang, wie bei den Schildkröten aus der Gattung Testudo, doch viel länger, als bei denen aus andern Gattungen. Unter einander aber hatten die beiden Aeste nicht eine gleiche Länge, sondern der linke war beinahe noch einmal so lang, als der rechte, und in einem starken Bogen nach aussen umgekrümmt. (Tab. IX, Fig. 5.) Dies jedoch waren Verhältnisse, wie ich sie auch bei den erwachsenen Exemplaren der Gattung Trionyx gefunden habe [2]). Gleichfalls verhielten sich bei dem Embryo von Chelonia und bei den Jungen von Chelonia, Emys und Terrapene der Stamm und die Aeste der Luftröhre in Hinsicht ihrer Knorpelringe, wie ihrer relativen Länge und Weite im Allgemeinen ähnlich, wie bei den Erwachsenen derselben Arten. Eben dasselbe war wahrscheinlich auch der Fall bei der jungen Sphargis. Die Bildung aber, die ich bei zwei Exemplaren dieses letztern Thieres an der Luftröhre bemerkte, war

[1]) Meckel's System der vergl. Anatomie. Thl. VI, Seite 278.

[2]) Nach Messungen, die ich bei ältern Exemplaren von Trionyx an der Luftröhre anstellte, war bei Trionyx granosus der Stamm 1'' 11''', der linke Ast 1'' 9''', der rechte Ast 1'' 2''', und bei Trionyx ferox der Stamm 3'' 10''', der linke Ast 3'' 1½''', der rechte Ast 2'' ½''', und bei Trionyx subplanus der Stamm 1'' 8''', der linke Ast 1'' 5''', der rechte Ast 8''' lang. Fast der ganze Stamm und der Anfang der Aeste lagen bei diesen und auch bei jüngern Exemplaren nicht unter der Speiseröhre, sondern neben derselben, indem sie möglichst weit nach der rechten Seite des Halses hingedrängt waren, weshalb denn der linke Ast, um zu seiner Lunge zu gelangen, einen längern Weg zurücklegen musste, als der rechte. Beide Aeste verliefen übrigens, selbst wenn der Hals ganz ausgestreckt war, nicht ziemlich geradlinigt, sondern unter einem Bogen, dessen convexe Seite nach innen und hinten gerichtet war, der linke Ast aber unter einem viel stärker gekrümmten Bogen, als der rechte.

so durchaus abweichend von dem Baue andrer schon zergliederten Schildkröten, dass ich sie ausführlicher beschreiben will. (Tab. IX, Fig. 1.) Wie unter den Vögeln bei Aptenodytes demersa und Procellaria glacialis, und unter den Säugethieren, nach einer von Otto gemachten Entdeckung, bei Pedetes caffer [1]), kommt auch bei Sphargis in dem Stamme der Luftröhre eine senkrechte Scheidewand vor, durch die seine Höhle in zwei Seitenhälften getheilt ist. Jedoch ist diese Wand verhältnissmässig kürzer, als bei den eben genannten Vögeln, indem sie von der Theilungsstelle des Stammes in seine beiden Aeste nicht völlig bis zu dem zweiten Drittel desselben hinreicht. An der Stelle, wo sie sich befindet, ist die Luftröhre von oben und unten ein wenig abgeplattet und erscheint etwas breiter, als in ihrem übrigen Theile. Dass aber die Scheidewand nicht etwa durch ein dichtes Beieinanderliegen, oder durch eine Verwachsung der vordern Hälften der Luftröhrenäste bewirkt worden war, davon habe ich mich hinreichend überzeugt. Von dem Kehlkopfe bis zu dieser Scheidewand hin sind die Knorpelringe der Luftröhre ziemlich breit und dick: in dem ganzen Abschnitte aber, in welchem sich die Scheidewand befindet, und an welchem dieser gegenüber die obere und die untere Seite der Luftröhre eine schwache Längsfurche bemerken lassen, sind die Ringe beinahe nur halb so breit und ausserdem viel dünner. Auch sind nicht alle Ringe dieses Abschnittes, wie es an denen des andern oder vordern Abschnittes der Fall ist, ganz vollständig und geschlossen, sondern einige von ihnen erschienen nur als unterbrochene oder offene Ringe, und sind mitunter an ihrem einen Ende in zwei kurze Aeste getheilt. Die Scheidewand aber enthält eine einfache Reihe von senkrecht stehenden Knorpelstreifen, und von diesen erscheinen die meisten als Strebepfeiler im Innern eben so vieler ganzen Ringe, mit denen sie an ihren beiden Enden verschmolzen sind, die übrigen hingegen als ein mehr oder weniger einwärts gekrümmtes Endstück eben so vieler offenen Ringe, so dass mitunter ein solcher Ring beinahe die Form einer arabischen 9 erlangt hat. Uebrigens ist die Scheidewand ungefähr eben so dick, wie die untere, hingegen etwas dünner, als die obere Wandung des Luftröhrenstammes, und an ihrem vordern, sehr dünnen und nur häutigen Rande bogenförmig tief ausgeschnitten [2]).

§. 58. Ueber die Lungen habe ich nur wenig anzuführen. Ihre Lage, Befestigung, Gestalt und innere Zusammensetzung verhielten sich schon bei den Em-

[1]) Meckel's System etc., Thl. VI, Seite 361 bis 363 und Seite 405.

[2]) Biagi scheint in der Beschreibung, die er von der Sphargis gegeben hat, der Scheidewand innerhalb der Luftröhre nicht Erwähnung gethan zu haben. Wenigstens ist in dem Auszuge, den die Isis aus den Bologner Annalen ertheilt hat (Jahrgang 1843, S. 542), darüber Nichts geäussert worden.

bryonen von Chelonia und Testudo eben so, wie bei den Erwachsenen derselben Gattungen. Ihr Umfang aber war verhältnissmässig viel kleiner, weil die Zellenräume ihrer Substanz im Allgemeinen eine verhältnissmässig viel geringere Grösse hatten, weshalb denn auch die ganze Masse der Lungen viel fester war. Doch zeigten sich bei dem Embryo von Chelonia die Wände der einzelnen Zellenräume nicht zusammengefallen, sondern standen mässig weit von einander ab, und waren wahrsheinlich, als das Thier noch lebte, mit einer geringen Quantität einer klaren wässrigen Flüssigkeit angefüllt[1]). Im Ganzen war bei diesem Embryo die Substanz der Lungen lange nicht so fest und dicht, wie bei reifern Embryonen von Säugethieren. Dagegen hatten bei den Embryonen von Testudo die Lungen eine eben so grosse Festigkeit, wie bei reifern Früchten von Säugethieren, indess bei erwachsenen Exemplaren von Testudo die Lungen weniger fest und dicht sind, als bei den Seeschildkröten. Der Grund davon lag darin, dass fast alle ihre Zellenräume, namentlich die nach der Oberfläche hin gelegnen kleinern, einzeln für sich betrachtet, so zusammengezogen waren, dass ihre Wandungen sich beinahe durchaus berührten, daher auch eine verhältnissmässig beträchtliche Dicke hatten. Sehr wahrscheinlich aber war dieser zusammengezogne und feste Zustand der Einwirkung eines ziemlich starken Weingeistes, in dem der Embryo eine längere Zeit gelegen haben mochte, zuzuschreiben; denn in einem ähnlichen Zustande befanden sich auch alle seine übrigen Eingeweide mit alleiniger Ausnahme des Magens.

Siebentes Kapitel.

Von den Harn- und Geschlechtswerkzeugen.

§. 59. Die Nieren hatten bei den reifern Embryonen und Jungen der Schildkröten eine ähnliche Gestalt, Lage und relative Grösse, wie bei den Erwachsenen. Die Furchen und Erhöhungen aber, die besonders an der obern (dem Rücken zugekehrten) Fläche dieser Organe vorkommen und ihr ein ähnliches Aussehen geben,

[1]) Bei fast reifen Schlangenembryonen habe ich in der Höhle der Lunge eine ziemlich grosse Quantität von solcher Flüssigkeit gefunden. Siehe meine Entwickelungsgeschichte der Natter, Seite 153.

wie es die Oberfläche des grossen Gehirns bei dem Menschen besitzt, schienen mir um so bedeutender (nämlich die Furchen um so tiefer und die Erhöhungen um so vorspringender) zu sein, je jünger eine Schildkröte war. Ihre Zahl schien bei den Jungen nicht geringer, als bei den Alten zu sein. (Tab. IX, Fig. 7, d, Fig. 8, c, Fig. 9, a.)

In Betreff der Harnblase hätte ich nur Angaben zu machen, die sich auf noch nicht bekannte specifische Verschiedenheiten dieses Organs beziehen. Einfach oval, überhaupt von einer ähnlichen Form, wie in der Gattung Chelonia, und dabei nur mässig gross, fand ich sie bei Sphargis coriacea und mehreren Arten von Trionyx (namentlich bei Tr. aegyptiacus, gangeticus, ocellatus, subplanus und granosus). Herzförmig aber, mit einer mehr oder weniger tiefen Einbuchtung an ihrem vordern Ende und zugleich von einer bedeutendern Grösse, als bei jenen erstern Schildkröten, traf ich sie an bei Pentonyx capensis, Platemys Spixii, Terrapene tricarinata und Testudo mauritanica. — Gelegentlich will ich auch des Umstandes Erwähnung thun, dass bei einer Testudo mauritanica, deren Rückenschild eine Länge von 2″ 5‴ hatte, die Harnblase zum grossen Theil von einem harten, aber zerreiblichen Concremente angefüllt war, dessen Gewicht 2½ Gran betrug und das nach einer chemischen Untersuchung, die von dem Herrn Apotheker Hensche zu Königsberg angestellt wurde, fast nur allein aus Harnsäure bestand. Denn es wurden aus 1½ Gran des Concrements, nach der Methode von Fritzsche, mittelst concentrirter Schwefelsäure 1,30 Gran Harnsäure erhalten. Ammoniak liess sich in ihm nicht auffinden. Sehr auffallend musste die Gegenwart eines solchen Concrementes in der Harnblase sein, da mit dieser die Harnleiter eben so wenig, wie bei andern Schildkröten, in einem unmittelbaren Zusammenhange standen.

Sogenannte Afterblasen (Bursae anales, nach Bojanus), die sich gleichfalls, wie die Harnblase, in die Kloake münden, fand ich unter den zergliederten jüngern Schildkröten nur allein bei Emys europaea und E. lutaria. Bei beiden waren sie, wie die Harnblase, schon gehörig ausgebildet: namentlich war ihr Verhalten auch in Hinsicht der Grösse schon ähnlich, wie bei den Erwachsenen.

§. 60. Von den Wolff'schen Körpern traf ich nicht blos bei den Embryonen von Testudo und Chelonia, sondern auch bei mehrern jungen Schildkröten noch bedeutende Ueberreste an. Bei dem Embryo von Chelonia waren diese Organe langgestreckt, mässig breit, ziemlich dick und gegen beide Enden, besonders aber gegen das hintere, stark verschmälert. (Tab. IX, Fig. 7, e. e.) Nach vorne und nach hinten gingen sie über die Nieren, mit deren unterer Fläche sie durch Zellgewebe dicht verbunden waren, etwas hinaus, und ihr hinteres Ende selbst reichte

bis an die Kloake, indess die Nieren von der Kloake etwas abstanden. Dagegen hatten sie eine merkwürdig grosse Breite bei dem Embryo von Testudo, waren dafür aber nur sehr dünn und stellten zwei unregelmässig ovale Tafeln dar, die fast so breit, als die Nieren waren, über die sie nach vorne etwas hinausgingen, indess sie nach hinten sich nur eben so weit, wie jene Organe, erstreckten und die Kloake nur mittelst ihrer Ausführungsgänge erreichten. (Tab. IX, Fig. 8, a.) Bei beiden Embryonen aber bestanden sie der Hauptsache nach aus vielen sehr zarten, stark geschlängelten und sehr nahe bei einander liegenden Kanälen, die in jedem dieser Organe deutlich in einer Reihe hinter einander in einen ebenfalls nur dünnen, aber viel festern Ausführungskanal übergingen, der neben einer sehr viel weitern Vene an dem äussern Rande des Organes entlang lief, und hinten, neben dem Harnleiter der Niere, in die Kloake überging. (Tab. 8, e.)

Auch bei allen jungen Schildkröten, welche in der Einleitung zu diesem Werke namhaft gemacht worden sind, waren noch Reste der Wolff'schen Körper vorhanden, und es liessen dieselben bei den meisten noch deutlich eine Zusammenzetzung aus einem besondern Ausführungsgange und zarten geschlängelten Kanälen erkennen, die in jenen Gang unter ziemlich rechten Winkeln ausliefen. Der Länge nach waren sie meistens den Nieren gleich, mit deren unteren Fläche sie immer in einer innigen und dichten Verbindung standen, und in ihrer Form hatten sie eine mehr oder weniger grosse Aehnlichkeit mit der oben beschriebenen eines Embryo's von Chelonia. (Tab. IX, Fig. 9, c.) Im Allgemeinen aber waren sie um so schmäler und dünner, je grössere Fortschritte die Jungen in ihrer Entwickelung gemacht hatten. Am kleinsten fand ich sie bei dem weiblichen jungen Exemplar von Pentonyx capensis, bei dem sie schon den Eierstöcken an Länge und Dicke nachstanden, auch ihre Ausführungsgänge schon durch Resorption verloren hatten, und daher mit der Kloake nicht mehr zusammenhingen.

§. 61. Die meisten jungen Schildkröten, welche ich einer Zergliederung unterwerfen konnte, waren weiblichen Geschlechts. Ihre Eierstöcke waren langgestreckt, mehr oder weniger spindelförmig, von zwei Seiten (vom Rücken und Bauche her) mehr oder weniger abgeplattet, an der Oberfläche ganz glatt, und im Innern dicht. In Verbindung standen sie durch eine äusserst schmale Falte des Bauchfelles mit der untern Seite der Wolff'schen Körper, neben deren innern Rändern sie ihre Lage hatten. (Tab. IX, Fig. 7, g, Fig. 8, b.) Mit ihrem einen Ende hatten sie eine Richtung nach vorn, mit dem andern nach hinten. Ihr Umfang war bei den am meisten entwickelten Jungen zwar etwas, doch nicht um Vieles grösser, als bei den reifern Embryonen. Eier konnte ich in ihnen deutlich nur bei Pentonyx capensis

erkennen. Ueberhaupt aber entstehen und reifen bei den Schildkröten die Eier allem Anschein nach erst ziemlich spät: dafür spricht auch der Umstand, dass ich ihre Durchmesser bei einem Trionyx granosus, dessen Rumpf 3″ 9‴ lang war, höchstens nur $\frac{1}{10}$‴, und bei einer Chelonia Midas, deren Rumpf eine Länge von 2′ 3″ hatte, höchstens $\frac{1}{3}$‴ gross fand. Eine durch Furchen und leistenartige Erhöhungen hervorgebrachte Unebenheit, wie sie bei manchen Thieren, z. B. bei den Vögeln und Krokodilen, die gleichfalls dichte (nicht hohle) Eierstöcke besitzen, zu einer gewissen Entwickelungszeit an der untern Fläche dieser Organe vorkommt, ehe in ihnen die Eier eine beträchtliche Grösse erlangt haben, ist weder bei jüngern noch bei ältern Schildkröten jemals von mir bemerkt worden.

Die Eierleiter erschienen bei den reifern Embryonen als zwei etwas plattgedrückte Kanäle, die zwar viel dicker, als die Ausführungsgänge der Wolff'schen Körper waren, doch im Verhältniss zu dem ganzen Leibe eine nur geringe Dicke hatten, indem sie selbst an ihrem hintern Ende darin kaum den Harnleitern gleich kamen. (Tab. IX, Fig. 7, f, und Fig. 8, d.) Ihren Verlauf machten sie, wie bei andern Thieren, am äussern Rande der Wolff'schen Körper neben den Ausführungsgängen dieser Körper, doch getrennt von ihnen, wenigstens in ihrem hintern Theile, durch die beiden paarigen Venae renales advehentes. Angeheftet waren sie an die Wolff'schen Körper durch zwei sehr schmale Falten des Bauchfelles. Nach vorne gingen sie über diese Organe weit hinaus, lagen vor denselben, eingehüllt vom Bauchfell, dicht unter der Rückenwand des Leibes an dem äussern Rande der Lungen, und verloren sich, immer dünner geworden, vor der Mitte der Rumpfhöhle in dem Bauchfell. Windungen oder selbst nur stärkere Schlängelungen waren an ihnen nicht vorhanden. — Im Ganzen eben so verhielten sie sich bei den Jungen verschiedner Schildkröten, und hatten selbst bei denjenigen, welche in der Entwickelung am weitesten vorgeschritten waren, eine verhältnissmässig nicht gar viel grössere Dicke, als bei den Embryonen. Doch liessen sie bei den Jungen sich nach vorne etwas weiter verfolgen, und lagen bei denselben mit ihrer vordern Hälfte nicht eigentlich am äussern Rande der Lungen, sondern vielmehr, weil sich die Lungen beim Beginn der Athmung auch nach aussen oder seitwärts ausgedehnt hatten, über diesen Organen. — Sogar bei den erwachsenen Exemplaren von Trionyx granosus und Chelonia Midas, deren ich schon oben (in diesem Paragraphen) erwähnt habe, fand ich die Eierleiter noch fast gerade gestreckt und von einer nur sehr geringen Dicke. Bei der Chelonia waren sie selbst in der Nähe der Kloake nur etwas über $\frac{1}{2}$‴ dick.

§. 62. Die männlichen Exemplare junger Schildkröten, die ich auf ihre

Geschlechtswerkzeuge untersuchen konnte, gehörten den Arten Terrapene tricarinata, Emys lutaria und Platemys Spixii an: auch war das jüngere Exemplar von Emys europaea ein männliches.

Bei dem Jungen der ersten Art war der Hode sehr stark abgeplattet, besass eine sehr ovale Form, und hatte im Verhältniss zu dem ganzen Leibe eine nur geringe Grösse. (Tab. IX, Fig. 9, e.) Eine ähnliche, aber etwas mehr gestreckte Form hatte er auch bei der Emys europaea. Bei den andern Jungen war er unregelmässig-spindelförmig, überhaupt in seiner Form ähnlich den Eierstöcken junger Schildkröten, und verhältnissmässig etwas grösser. (Tab. IX, Fig 10, c.) In seiner Lagerung und Befestigung aber verhielt er sich bei allen diesen Jungen ganz so, wie der Eierstock bei andern jungen Schildkröten. Ob in ihm schon Samenkanäle vorkamen, liess sich, weil mit Ausnahme von Emys europaea die Thiere schon Jahrelang im Weingeist gelegen hatten, nicht mehr entscheiden: doch auch bei jener konnte ich kein Anzeichen von ihnen deutlich bemerken.

Von einem Kanale, der in seiner Beschaffenheit, seiner Lage und seinem Verlaufe dem Eierleiter weiblicher Exemplare ähnlich gewesen wäre, liess sich nicht die mindeste Spur auffinden. Kommt ein solcher auch bei den Schildkröten vor, wie dies der Analogie nach wahrscheinlich sein dürfte, so wird er dem Obigen zufolge schon früher, als das Junge sein Ei verlässt, vollständig aufgelöst.[1] — Dagegen fehlte bei keinem der männlichen Jungen der Ausführungsgang des Wolff'schen Körpers, obgleich namentlich das Junge von Platemys in seiner Entwickelung weiter gediehen war, als irgend eines der untersuchten weiblichen Jungen, mit Ausnahme des von Pentonyx capensis: vielmehr hatte bei allen, besonders aber bei Platemys Spixii, der Ausführungsgang des Wolff'schen Körpers eine absolut und relativ bedeutend grössere Dicke, als selbst bei denjenigen weiblichen Exemplaren, bei welchen der Wolff'sche Körper verhältnissmässig noch am grössten war. Dieserhalb aber und weil von andern Wirbelthieren, namentlich den Schlangen, erwiesen ist, dass bei den männlichen Exemplaren dieser Thiere der angeführte Gang zum Samenleiter wird, dürfte es wohl keinem Zweifel unterliegen, dass auch bei den Schildkröten der Samenleiter der übrig gebliebene und weiter entwickelte Ausführungsgang des Wolff'schen Körpers ist. — Der übrige oder derjenige Theil des Wolff'schen Körpers, welcher der Hauptsache nach aus zarten gewundnen Kanälen besteht, war bei der Terrapene und dem jüngern Exemplar von Emys europaea noch beträchtlich

[1]) Wie bei der männlichen Natter das Analogon des Eierleiters allmählich schwindet, habe ich in meiner Entwickelungsgeschichte dieser Schlange angegeben. (Seite 210 und 211.)

gross. (Fig. 9, c.) Schon viel schmäler zeigte er sich bei Emys lutaria, und eine noch geringere Breite hatte er bei Platemys Spixii. (Fig. 10, a.) Doch liessen sich in demselben auch bei der zuletzt genannten Schildkröte noch einige zarte gewundne Kanäle erkennen, die, wie die eigenthümlichen Kanäle des Wolff'schen Körpers andrer jungen Schildkröten, ebenfalls noch eine gelbliche Farbe hatten. In den Hoden schienen diese Kanäle nicht überzugehen, doch liess sich darüber keine volle Gewissheit erlangen. Das vordere spitz ausgezogene, und nur aus dem Ausführungsgange bestehende Ende des Wolff'schen Körpers befand sich dicht am vordern Ende des Hoden, das ebenfalls in eine Spitze auslief: doch gingen diese Enden der beiden Organe nicht in einander über, sondern lagen einander nur dicht an. (Fig. 10.) Es liess sich überhaupt also durch Beobachtungen kein Aufschluss gewinnen, wie und woher sich bei den Schildkröten der Nebenhode bildet.

§. 63. Die Klitoris war bei den reifern Embryonen und Jungen im Verhältniss zu dem ganzen Leibe sehr viel grösser, dagegen die Ruthe um Vieles kleiner, als bei den Erwachsenen. Ich muss daher es für sehr wahrscheinlich halten, dass diese Geschlechtsglieder bei den männlichen und weiblichen Exemplaren der einzelnen Schildkrötenarten zu der Zeit, da sie das Ei verlassen, so ziemlich dieselbe Grösse haben. Auch kommt dann, allem Anschein nach, bei den männlichen und weiblichen Exemplaren der einzelnen Arten keine wesentliche Verschiedenheit in der Form der genannten Organe vor.

Wie hinreichend bekannt, stellen bei den Schildkröten die Klitoris und die Ruthe im Allgemeinen ein rinnenförmiges Organ dar. Nach den Untersuchungen ferner, die Joh. Müller über die Ruthe dieser Thiere angestellt hat, ist dieselbe der Hauptsache nach aus zwei symmetrischen und neben einander liegenden fibrösen Körpern zusammengesetzt, die zusammen eine Rinne bilden und sich an der Spitze der Ruthe vereinigen. Der Anfangstheil dieser Rinne ist bekleidet von cavernösem Gewebe, und aus einem gleichen Gewebe besteht auch die ganze Eichel: jenes und dieses aber sind durch zwei venöse Kanäle, die zu beiden Seiten der Ruthenfurche liegen, mit einander verbunden [1]). Die beiden venösen Kanäle setzen also mit dem cavernösen Gewebe einen Theil zusammen, der einem der Länge nach gespaltenen Corpus cavernosum urethrae entspricht, wie es bei den Hypospadiaeen vorkommt. Aehnlich beschaffen aber ist bei den Schildkröten, so weit ich darüber aus eignen Erfahrungen urtheilen kann, auch die Klitoris. Die Anschwellung nun, welche an

[1]) Ueber verschiedne Typen in dem Bau der erectilen männlichen Geschlechtsorgane bei den straussartigen Vögeln etc. Berlin 1838. Seite 28 und 29

dem Ende der Ruthe und der Klitoris eine gespaltene Eichel vorstellt, ist bei den verschiednen Arten der Schildkröten gar sehr verschieden: auch ist die Verbindung dieser Geschlechtsglieder mit der Wandung der Kloake nicht bei allen Arten gleich. Was zuvörderst das letztere Verhältniss anbelangt, so sind von der Klitoris die fibrösen Körper in der Regel so ziemlich ihrer ganzen Länge nach an die Kloake angeheftet, oder gleichsam in die Wandung der Kloake eingefügt. Eine bedeutende Ausnahme von dieser Regel aber findet sich bei der Sphargis vor: denn bei derselben ist die ansehnlich lange Klitoris nur an ihrer Wurzel mit der Kloake verwachsen. (Tab. IX, Fig. 13.) Was aber anderseits die Eichel anbetrifft, so stellt dieselbe sowohl an der Ruthe, als auch an der Klitoris, gewöhnlich zwei mässig lange, mehr oder weniger vorspringende, der Form nach ganz einfache und einander symmetrische Anschwellungen dar, die kurz vor dem Ende der beiden fibrösen Körper ihre Lage haben und an der Rinne des Gliedes mit einander verschmolzen sind. (Tab. IX, Fig. 13 und 14, b.) Eine merkwürdige Abweichung von dieser Form aber zeigt die Eichel in der Gattung Trionyx. Ihre beiden Seitenhälften nämlich bilden hier zwei spindelförmige Wülste, von denen ein jeder an seinen beiden Enden frei vorspringt. Die vordern freien Enden scheinen jedenfalls ziemlich lang zu sein: die hintern freien Enden aber sind bei Trionyx ferox nur sehr kurz, bei Trionyx granosus etwas länger, und bei Tr. ocellatus, Tr. subplanus und Tr. aegyptiacus (Tab. IX, Fig. 15, b. b.), wie die vordern, ziemlich lang. In eine ähnliche Spitze laufen aber auch die verschmolzenen Enden der fibrösen Körper des Geschlechtsgliedes aus, und es entsteht dadurch der Schein, als endigte sich in der Gattung Trionyx die Eichel mit drei Spitzen. (Fig. 16.) Endlich hätte ich noch zu bemerken, dass ich bei einem männlichen Trionyx subplanus alle diese drei Spitzen, in welche das Geschlechtsglied nach hinten auslief, nicht nach hinten gerichtet, sondern nach oben und vorn umgebogen fand, dass hingegen bei andern Arten von Trionyx die erwähnten drei Spitzen eine gerade Richtung nach hinten hatten.

Achtes Kapitel.

Von eigenthümlichen drüsenartigen Organen der Rumpfhöhle.

64. In den Gegenden, wo bei den Schildkröten die Flügel des Bauchschildes an die Rückenwand des Leibes befestigt, oder doch gegen dieselbe hingekehrt sind, liegen bei mehrern von diesen Thieren, welchen Geschlechtes sie auch sein mögen, 2 oder 4 blasenartige, oder schlauchförmige Drüsen, die sich durch eben so viele besondre Ausführungsgänge an der Bauchseite des Rumpfes münden. Bei dem Abtrennen des Bauchschildes werden sie öfters zerstört, und theils deshalb, theils auch weil sie eine sehr versteckte Lage haben, sind sie bisher ganz übersehen worden: wenigstens ist mir nicht bekannt, dass ihrer schon in irgend einer Schrift Erwähnung geschehen ist. Mir selber fielen sie zuerst bei Pentonyx capensis auf, und dies geschah, nachdem ich bereits die meisten jungen und erwachsenen Schildkröten, über welche ich frei verfügen konnte, völlig zergliedert hatte, weshalb ich nun genöthigt bin, mich bei meinen Angaben über die in Rede stehenden Organe nur auf wenige Arten dieser Thiere beschränken zu müssen. Gesehen habe ich dieselben bei Pentonyx capensis, Trionyx subplanus, Emys lutaria, Em. europaea, Chelonia Midas, Chelonia imbricata und Sphargis coriacea. Mündungen ihrer Ausführungsgänge aber habe ich unter den Schildkröten des von mir dirigirten zoologischen Museums, die ich nicht zergliedern durfte, bei Cistudo amboinensis, Emys punctularia, Emys Picquotii, Trionyx japonicus und Tr. ocellatus bemerkt. Dagegen konnte ich keine solche Mündungen bei Testudo geometrica, Test. mauritanica, Terrapene tricarinata und Terrapene pensylvanica auffinden. Hieraus jedoch mag ich noch nicht folgern, dass bei den zuletzt genannten Arten die Drüsen fehlen: denn es liegen, wie ich bei andern Arten bemerkt habe, die Mündungen derselben mitunter so versteckt, oder sind bei nur geringer Grösse durch das Sekret derselben so verklebt, dass sie sich nur auffinden lassen, wenn man mit dem Messer die Ausführungsgänge verfolgt. — Zwei Paar Drüsen habe ich gesehen bei Chelonia Midas, Ch. imbricata, Trionyx subplanus und Pentonyx capensis, nur ein Paar aber bei Emys europaea, Em. lutaria und Sphargis coriacea, obgleich ich bei ihnen nach einem zweiten Paare aufmerksam gesucht habe.

§. 65. Es liegen die jetzt zu beschreibenden Drüsen, vertheilt auf beide Seitenhälften des Körpers, ausserhalb des Bauchfelles und der Fascia superficialis interna der Rumpfhöhle, so jedoch, dass sie an ihrer innern Seite von der genannten Fascie

bekleidet sind. Auch gehen über diese ihre innere Seite, wenn sie eine längliche Form haben, Intercostalgefässe und ein Intercostalnerve hinweg, um sich weiter gegen den Rand des Rückenschildes und zu der Bauchseite des Rumpfes zu begeben. Mit ihrer äussern Seite aber liegen sie entweder nur den Rippen, oder auch, wenn nämlich zwischen den Rippen Zwischenräume vorkommen, ausserdem noch dem Unterhaut-Bindegewebe des Rückens an. Ferner liegen sie unter dem Rücken möglichst weit nach aussen hin, so dass, wenn zwei Paare vorkommen, das vordere Paar an die Musculi pectorales minores, das hintere Paar an die Musc. obliqui abdominis, wo diese Muskeln vom Rücken ihren Ursprung nehmen, dicht angrenzt, wenn aber nur ein Paar vorhanden ist, dieses an die Musc. pectorales minores angrenzt. In Hinsicht ihrer Vertheilung und Ausbreitung verhalten sie sich je nach den Gattungen der Schildkröten etwas verschieden. In der Gattung Trionyx liegen die beiden Drüsen einer jeden Seitenhälfte ziemlich nahe bei einander, namentlich bei Trionyx subplanus ungefähr in der Mitte der Rumpfhöhle gegenüber dem Zwischenraum zwischen den beiden einander benachbarten Flügeln des Bauchschildes, oder, näher noch angegeben, zwischen den Enden der vierten und fünften Rippe. Gleichfalls liegen sie bei Pentonyx capensis nahe bei einander, und zwar zwischen den Flügeln des Bauchschildes, die hier weit nach oben hinaufreichen, unterhalb der Enden der zweiten bis sechsten Rippe. Bei andern Schildkröten aber liegen sie viel weiter auseinander, nämlich die vordere Drüse vor dem vordern, die hintere Drüse hinter dem hintern Flügel des Bauchschildes, so dass in dem Falle, dass die Rippen an ihrem äussern Ende nur schmal sind, die vordern zwischen der zweiten und vierten, die hintere zwischen der sechsten und achten Rippe ihre Lage hat. Eine solche Lagerung der Drüsen fand ich namentlich bei Chelonia Midas und Chel. imbricata.

Der Form nach fand ich die Drüsen bei Trionyx subplanus völlig kugelrund, bei Emys lutaria und Em. europaea beinahe bohnenförmig, bei Pentonyx capensis kurz-oval und von zwei Seiten ein wenig abgeplattet, in der Gattung Chelonia länglich-oval oder ellipsoidisch, von aussen und innen ziemlich stark abgeplattet, und mit dem einen Ende nach vorn, mit dem andern nach hinten gerichtet (Tab. V, Fig. 1, i. i.), bei Sphargis coriacea beinahe von der Form eines Kartenherzens und mässig stark abgeplattet. (Tab. IX, Fig. 3.) — Verhältnissmässig am grössten fand ich diese Organe bei der Sphargis, denn bei einem Exemplar, dessen Rücken eine Länge von 2½″ hatte, waren sie 5‴ lang: demnächst aber besass Pentonyx capensis die grössten Drüsen: denn bei einem Exemplar dieses Thieres, dessen Rückenschild 2″ 3‴ lang war, hatte eine jede der 4 Drüsen etwas mehr, als 3‴ Länge. Am kleinsten dagegen fand ich sie bei Trionyx subplanus: denn bei einem

Exemplar, dessen Rücken eine Länge von 3″ 11‴ hatte, betrug die Achse einer jeden kaum nur 1½‴.

Wie schon erwähnt, kann man diese Organe schlauchförmig oder blasenförmig nennen. In der Wandung derselben nun aber lassen sich 3 verschiedene Schichten unterscheiden. Die äusserste Schicht besteht sehr deutlich aus quergestreiften Muskelfasern, von denen die oberflächlichsten einen convergirenden Verlauf gegen den Ausführungsgang haben und eine ziemlich zusammenhängende Lage ausmachen, die tiefern aber sich mit jenen unter verschiedenen Winkeln kreuzen. Ziemlich dick, wie überhaupt am dicksten, wurde diese äusserste Schichte bei Trionyx subplanus und Pentonyx capensis gefunden, hingegen nur sehr dünn bei Emys lutaria [1]). Die mittlere Schicht besteht aus Bindegewebe, die innerste aber ist eine nur wenig dicke Schleimhaut mit einem Plattenepithelium. Bei manchen Schildkröten, namentlich bei den Seeschildkröten, desgleichen in der Gattung Trionyx und bei Emys europaea sind die beiden letztern Häute weisslich oder gelblichweiss, bei Emys lutaria aber ist die innerste dunkelbraun, die mittlere etwas grau, und bei Pentonyx capensis sind beide, besonders aber die mittlere, reichlich mit schwarzen theils rundlichen, theils sternförmigen Pigmentzellen versehen, und deshalb von beinahe ganz schwarzer Farbe. Verschieden auch verhält sich die innerste Haut dieser Drüsen in Hinsicht ihrer Ausbreitung. Bei Emys lutaria und Em. europaea ist sie ganz glatt und eben, bei Trionyx subplanus mit einigen wenigen sichelförmigen und nur niedrigen Falten versehen. Bei andern Schildkröten aber hat sie Falten geschlagen, die in einander so übergehen, dass sie Maschenräume umschliessen und dem Innern der Drüsen ein ähnliches Aussehen geben, wie es die Lungen der Amphibien darbieten. Bei Pentonyx capensis sind viele von diesen Räumen ziemlich weit und ziemlich tief, indess andre, die von niedrigern und überhaupt viel zartern Falten gebildet worden sind, innerhalb jener grössern vorkommen: im Ganzen aber verhalten sie sich so, dass in der Mitte jeder Drüse noch eine verhältnissmässig recht grosse freie Höhle übrig bleibt. Bei den Seeschildkröten hingegen ist in der Mitte der einzelnen Drüsen eine solche freie Höhle kaum noch zu bemerken: vielmehr ist bei ihnen aus der Wandung der Drüsen durch Bildung immer neuer Falten ein ähnliches sehr engmaschiges, sehr zusammengesetztes und beinahe schwammartiges Gewebe entwickelt worden, wie es bei ebendenselben Schildkröten die Lungen gewahr werden lassen.

[1]) Ohne Zweifel enthalten die Drüsen zu verschiednen Zeiten eine verschiedentlich grosse Menge ihres Sekretes, und danach wird dann auch ihr Umfang und die Dicke ihrer Wandung veränderlich sein; hierauf aber konnte ich in den obigen Angaben natürlich nicht Rücksicht nehmen.

Von jeder der beschriebnen Drüsen geht ein sehr enger, dünnwandiger und mässig langer Ausführungsgang nach unten hin, um sich an der Oberfläche des Leibes zu münden. Auf seinem Wege schlägt er sich bei denjenigen Schildkröten, bei welchen die Flügel des Bauchschildes das Rückenschild erreicht haben, bogenförmig um den Rand des ihm zunächst gelegenen Flügels herum, doch nicht bei allen diesen Schildkröten um den gleichen Rand. Bei Pentonyx nämlich laufen in jeder Seitenhälfte die Gänge der beiden Drüsen zwischen den beiden Flügeln des Bauchschildes hindurch: dagegen nehmen sie in den Gattungen Emys und Chelonia jederseits die Flügel des Bauchschildes zwischen sich, und sind in diesem letztern Falle mitunter (namentlich in der Gattung Chelonia) länger, als in dem erstern. Bei Sphargis coriacea aber, deren Bauchschild nur sehr kurze Flügel besitzt, liegen sie von denselben weit entfernt, verlaufen auch nicht bogenförmig, sondern ziemlich gerade, und haben eine noch geringere Länge, als selbst bei Pentonyx capensis. — Die Mündungen der Ausführungsgänge sind entweder rundlich oder spaltförmig, jedenfalls aber nur sehr enge und daher nur bei einem genauern Nachsuchen aufzufinden. Verhältnissmässig am grössten habe ich sie bei Pentonyx capensis gefunden. Was ihre Lage anbelangt, so befinden sie sich in der Gattung Trionyx in einer mässig grossen Entfernung von den Seitenrändern des Rumpfes an der ganz platten und ebnen Fläche, die jederseits zwichen dem Vorderbein und Hinterbein unter den Flügeln des Bauchschildes von dem dickern Theile der Hautbedeckung gebildet wird, liegen jederseits näher bei einander, als bei andern Schildkröten, und sind leicht aufzufinden. In den Gattungen Cistudo, Emys und Pentonyx liegen die Mündungen der hintern Drüsen unter den hornigen Marginalplatten des achten Paares, die Mündungen der vordern aber entweder unter den Marginalplatten des dritten Paares, so bei Emys Picquotii, Emys punctularia und E. lutaria, oder unter denen des vierten Paares, wie namentlich bei Cistudo amboinensis und Pentonyx capensis, jedoch nur höchst selten in diesen Platten selbst, was der Fall an den Mündungen der hintern Drüsen bei Emys punctularia ist, sondern etwas weiter nach innen gegen die Beine entweder in einem kleinern unregelmässig dreiseitigen Schildchen (Cistudo), oder in der weichern, die Beine umgebenden Haut. Auch in der Gattung Chelonia liegen sie etwas nach innen von den hornigen Marginalplatten des vierten und achten Paares, aber ganz versteckt zwischen den kleinen Hornplatten, die in diesen Gegenden vorkommen. Ganz versteckt auch liegen sie in einiger Entfernung von den Seitenrändern des Rumpfes bei Sphargis coriacea, hier aber zwischen den kleinen warzenförmigen Erhöhungen, mit denen der Rumpf sowohl an seiner obern, als auch an seiner untern Seite dicht besetzt ist.

Im Innern der Drüsen bemerkte ich bei verschiednen Schildkröten, die schon eine längere Zeit in Weingeist aufbewahrt waren, eine Flüssigkeit, die in Hinsicht der Consistenz mehr oder weniger einer mässig dicklichen Sahne ähnlich, doch meistens auch mit kleinen weichen und unregelmässig geformten Körnern gemischt war, und eine mehr oder weniger weisse oder gelbliche Farbe hatte. Bei einer jungen Chelonia Midas aber befand sich statt jener Körner in allen 4 Drüsen, abgelagert an einer Stelle, eine mässig grosse Masse einer starren, spröden, fast farblosen und halbdurchsichtigen Substanz, die sich wie ein fast ausgetrockneter Leim ausnahm, und ohne Zweifel eben so, wie jene erst erwähnten weichen Körner bei andern Schildkröten nur ein durch den Weingeist bewirkter und sehr erstarrter Niederschlag war.

§. 66. Wozu die beschriebenen Drüsen dienen mögen, darüber kann ich nicht einmal eine blosse Vermuthung äussern, will aber in dem Folgenden angeben, wozu sie wohl nicht dienen dürften. Bekanntermassen kommen, abgesehen von den Batrachiern, auch bei vielen andern Amphibien Drüsen vor, die sich an der Oberfläche des Körpers münden, aber je nach den Familien und Ordnungen dieser Thiere in sehr verschiedenen Gegenden des Körpers ihre Lage haben. Bei den Krokodilen befinden sich solche Organe an der Kehle [1]), bei vielen andern Sauriern an der innern Fläche der Hinterschenkel, bei den Schlangen und Blindschleichen in der Wurzel des Schwanzes. Zum Einsalben und Schlüpfrigmachen der Hautbedeckung aber kann ihr Sekret, sowohl bei allen diesen Amphibien, als auch bei den Schildkröten, nicht dienen, weil nämlich, nach der Grösse der Drüsen zu schliesen, davon im Ganzen nur wenig bereitet wird, weil ferner alle diese Drüsen sich nur an der untern Seite des Körpers münden, der Rücken also von der Flüssigkeit derselben nicht erreicht werden kann, weil ausserdem bei den Schlangen und Eidechsen wegen der Lage ihrer Drüsen von dem Sekret derselben auch nicht die Bauchseite des Rumpfes befeuchtet werden kann, und weil ohnehin bei der Mehrzahl der genannten Amphibien die Haut zumal der Bauchseite so überaus glatt ist, dass sie keiner Befeuchtung bedürfte, um bei der Ortsbewegung des Thieres das Hingleiten des Leibes über den Boden zu begünstigen. Andrerseits aber ist es von mehrern jener Amphibien bereits bekannt, dass das Sekret ihrer so eben erwähnten Drüsen einen starken Geruch verbreitet, so bei den Krokodilen einen moschusartigen, bei den Schlangen aber einen ganz eigenthümlichen und für den Menschen sehr widerlichen. Aus diesem Grunde sprach ich daher vor einigen Jahren die Vermuthung aus, dass für diese Thiere das Sekret ihrer Drüsen den Zweck haben dürfte, unter den gewöhnlichen

[1]) Auch bei Cistudo amboinensis kommen an der Kehle zwei Spaltöffnungen vor: diese aber führen nur in zwei sehr kleine Höhlen, um die einige kleine Drüsenbälge herumliegen.

Lebensverhältnissen dazu beizutragen, dass sich die Geschlechter einander aufsuchen könnten [1]). Und eben denselben Zweck war ich geneigt, auch von den hier beschriebenen Drüsen der Schildkröten zu vermuthen. Aber als völlig unstatthaft ergab sich diese Vermuthung, als ich ein erwachsenes weibliches Exemplar von Emys europaea, das in seinen Ovarien sehr grosse und zum Abgehen ziemlich reife Eier trug, in den ersten Tagen des Juni, bald nachdem es getödtet worden, untersuchte, zu einer Jahreszeit also, da diese Thiere brünstig sind. Denn statt bei ihm die Drüsen in einem Zustande von Turgescenz anzutreffen, wie ich erwartet hatte, waren sie gegentheils so auffallend klein, dass ich sie nur mit Mühe finden konnte. Eine jede nämlich war nur 3 Linien lang, und es verhielt sich ihre Länge, die 1 ⅓ Linie betrug, zu der des ganzen Rückenschildes wie 1 : 25, anstatt dass bei dem jüngsten Exemplar von Emys europaea, das ich zergliedern konnte, und das in der Einleitung unter Nr. 3 aufgeführt worden ist, sich dieses Verhältniss beinahe wie 1 : 9 herausstellte. Auch enthielten die Drüsen bei jenem Exemplar nur eine sehr geringe Menge einer fast wässrigen Flüssigkeit, indess sie bei diesem von einem milchweissen dicklichen Sekrete strotzten.

Neuntes Kapitel.

Von dem Gefässsystem.

§. 67. Das Herz fand ich nicht blos bei den untersuchten jungen Schildkröten, sondern auch bei dem Embryo von Chelonia mit seiner Spitze durch ein kurzes und recht dickes fibröses Band an den Herzbeutel angeheftet. Dagegen liess sich bei dem Embryo von Testudo keine Spur von einem solchen Bande auffinden. Noch andre dergleichen Bänder, wie sie bei erwachsenen Schildkröten zwischen den beiden genannten Körpertheilen vorzukommen pflegen, fehlten bei den Embryonen und Jungen gänzlich. — Die äussere Form des Herzens verhielt sich ähnlich, wie bei den Erwachsenen: nur schienen mir bei dem Embryo von Chelonia sowohl die Vorkammern, als auch die Kammer im Verhältniss zu ihrer Länge etwas weniger breit zu sein, als bei den Erwachsenen. In der dünnen Scheidewand der Vorkammern befand sich bei dem Embryo von Testudo eine rundliche, dem Foramen ovale der Säugethiere entsprechende Oeffnung, deren Durchmesser ungefähr halb so gross

[1]) Entwickelungsgeschichte der Natter, Königsberg 1839. S. 161.

war, als die der ganzen Scheidewand, und die also eine ansehnliche Grösse hatte. Linkerseits vom hintern Rande derselben und in der Nähe der Herzkammer ging eine halbmondförmige Klappe ab, die wegen ihrer nur geringen Breite nicht einmal das hintere Drittel dieser Oeffnung bedecken konnte und auch sehr dünn war. Bei dem Embryo von Chelonia lag die Oeffnung der Scheidewand weiter nach vorne, und stellte einen von oben nach unten verlaufenden, ziemlich langen und ein wenig bogenförmig gekrümmten Schlitz dar, der mit seiner Convexität nach vorne gekehrt war und eine nur mässig grosse Breite hatte. Ein dicht hinter ihr von der Scheidewand ausgehender und langer, wiewohl nur schmaler klappenartiger Vorsprung konnte sie von der linken Seite her verschliessen: ein solcher um sie herumgehender Wulst aber, wie er bei den Säugethieren an dem Foramen ovale vorkommt, fehlte sowohl bei diesem Embryo, als auch bei dem von Testudo. — Bei dem jüngern Exemplar von Sphargis bemerkte ich an der Stelle jener spaltförmigen Oeffnung nur noch ein äusserst kleines rundliches Löchelchen. Bei den Jungen von Platemys, Chelonia, Emys europaea, Em. lutaria, Trionyx gangeticus, Tr. aegyptiacus und Tr. ocellatus war die Scheidewand der Vorkammern schon völlig geschlossen: auch liess sich bei ihnen nicht mehr erkennen, wo sich früher in der Scheidewand eine Oeffnung befunden hatte. — Die Klappe, die bei den erwachsenen Schildkröten an derjenigen Oeffnung vorkommt, durch welche sich alle Körpervenen in die rechte Vorkammer münden, mit der Eustachischen Klappe des Menschen verglichen werden kann, und jene Mündung von vorne her überdeckt, war selbst bei den Embryonen von Chelonia und Testudo schon völlig ausgebildet. Eben dasselbe war der Fall auch in Betreff der unvollständig bleibenden Scheidewand der Herzkammern.

§. 68. Die Lungenarterie und die Aorta verhielten sich im Allgemeinen, wie bei den Erwachsenen. Nur war eine Verschiedenheit in der Weite der beiden Aortenbogen bei dem Embryo von Testudo noch gar nicht bemerkbar, bei den übrigen in der Entwickelung begriffenen Schildkröten zwar schon vorhanden, doch weniger auffallend, zumal bei dem Embryo von Chelonia und den Jungen von Sphargis. (Tab. IX, Fig 4.) Die Arteria coeliaca ging bei diesen letztern von dem linken Bogen erst da ab, wo er sich mit dem rechten zu der Aorta abdominalis verband, bei dem Embryo und den Jungen von Chelonia, wie auch bei dem Embryo von Testudo ein wenig weiter nach vorne, und noch viel weiter nach vorne bei den beiden Jungen von Emys europaea, doch nicht verhältnissmässig so weit, wie bei den Erwachsenen. Auch war bei den beiden zuletzt genannten jungen Thieren und dem Embryo von Testudo der hintere oder derjenige Theil des linken Aortenbogens, welcher sich hinter dem Ursprung der Art. coeliaca befand, im Verhältniss zu

dem übrigen Theile nicht in so bedeutendem Grade dünner, wie bei den Erwachsenen derselben Arten. Die beiden Botallischen Gänge waren bei allen jungen Schildkröten deutlich vorhanden (Tab. IX, Fig. 4, k. k.), aber auch schon grösstentheils oder selbst völlig verschlossen. — Die Arteria omphalo-mesenterica, die der Norm gemäss in die Art. mesenterica überging, kam bei dem Embryo und den Jungen von Chelonia, wie auch bei den beiden Exemplaren von Sphargis und dem jüngern Exemplar von Emys europaea von dem Dottersacke mit 2 gleich starken Aesten her, die dann den Dünndarm, wo er mit dem Dottersack zuzammenhing, von beiden Seiten umfassten, und von hier aus noch eine ziemlich grosse Strecke in dem Gekröse verliefen, ehe sie zusammenflossen und sich mit dem genannten Stamme verbanden. Bei dem Embryo von Testudo aber konnte ich nur eine einfache Arterie der Art erkennen, vermuthe jedoch, dass sie auch bei ihm gedoppelt war. Schon völlig resorbirt war dies Gefäss bei den Jungen von Terrapene, Platemys, Trionyx und Pentonyx. — Die Arteriae umbilicales verliefen bei dem Embryo von Chelonia nicht sowohl zu beiden Seiten der Harnblase, als vielmehr unter derselben, also zwischen ihr und der Bauchwandung zu beiden Seiten der Mittelebne des Körpers in einer nur mässig grossen Entfernung von einander. Auch bei dem jüngern Exemplar von Emys europaea, bei dem übrigens die rechte ungefähr um ein Drittel weiter, als die linke war, lagen sie fast ihrer ganzen Länge nach unter der Harnblase, dabei aber im Ganzen ziemlich weit von einander entfernt. Bei den jungen Sphargis verlief die rechte Arterie neben der Harnblase: die linke aber ging auf eine höchst abweichende Weise unter dem hintern Drittel der Blase schräge nach rechts und vorne hin, und lief dann zwischen der rechten Arterie und der Blase weiter nach vorne fort. Bei dem Embryo von Testudo verliefen sie ähnlich, wie bei den Säugethieren, zu beiden Seiten der Harnblase. Bei den Jungen von Chelonia Midas, Ch. virgata, Emys lutaria, dem ältern Exemplar von Em. europaea und bei Platemys waren die Nabelarterien grösstentheils oder auch selbst gänzlich verschwunden.

§. 69. Von den beiden Cardinalvenen, die ich bei sehr jungen Embryonen der Emys europaea bemerkt hatte, war bei den fast reifen Embryonen der Chelonia und Testudo so wenig, wie bei jungen Schildkröten, eine Spur mehr zu bemerken. Dagegen boten alle grössern Körpervenen, so weit ich sie bei Thieren, die schon längere Zeit im Weingeist gelegen hatten, verfolgen konnte, dieselben Verhältnisse, wie bei den Erwachsenen dar. — Die Vena omphalo-mesenterica ging ganz in der Nähe der Pfortader in die Vena mesenterica über, und war nicht blos bei den Embryonen von Testudo und Chelonia, sondern auch bei dem jüngern Exemplar der

Sphargis noch ziemlich weit, hingegen bei dem ältern Exemplar und bei den Jungen von Chelonia und Emys europaea von einer nur unbedeutenden Weite. Bei den übrigen jungen Schildkröten liess sich von ihr gar keine Spur mehr auffinden. — Von der Nabelgegend aus verlief nicht blos bei dem Embryo von Chelonia, sondern auch bei den Jungen von Chelonia und Sphargis, eine ansehnlich weite Vene auf der Bauchwand zur untern Fläche des linken Leberlappens, und schloss sich in mässig grosser Entfernung von dem vordern Rande desselben ganz deutlich der Vena hepatica dieses Lappens an. Wohl ohne Zweifel war dies die Vena umbilicalis, für die dann also ein besondrer Ductus venosus fehlte. Nach eben demselben Lappen geht aber auch bei den erwachsenen Schildkröten eine Vene, die in der linken Seitenhälfte des Körpers von dem hintern Beine und dem Becken herkommt, auf der Bauchwand ihren Verlauf macht, in die linke Vena hepatica eindringt, und von Bojanus die linke Nabelvene genannt worden ist. Ich möchte daher sehr vermuthen, dass diese Körpervene bei den Embryonen der Schildkröten zu der eigentlichen Nabelvene in dem Verhältnisse eines Astes zu seinem Stamme steht. Bei dem Embryo von Testudo liess sich keine Vene auffinden, die von dem Nabel aus zu dem linken Leberlappen gegangen wäre: wohl aber traf ich bei ihm einen mässig breiten und stark abgeplatteten hautartigen Streifen an, der links von dem Dottersacke durch die Nabelöffnung in die Bauchhöhle drang, auf der Bauchwandung liegend eine mässig grosse Strecke nach vorne verlief, und sich dann unter einem sehr spitzen Winkel in zwei Aeste theilte, die in die Brücke übergingen, welche die beiden Leberlappen mit einander verband. Auch nach einem mehrere Tage fortgesetzten Aufweichen dieses Streifens im Wasser konnte ich nicht ausfindig machen, ob er im Innern der Länge nach hohl war: indess will es mir wegen seiner Lage und Verbindung als wahrscheinlich vorkommen, dass er die Vena umbilicalis war, die nebst dem in ihr enthaltenen Blute durch eine sehr lange Einwirkung des Weingeistes eine starke Verdichtung und Erhärtung erlitten hatte.

§. 70. Wie bei andern Wirbelthieren, sendet auch bei den Schildkröten das Herz anfänglich nur einen einzigen Gefässstamm aus, und die Aeste dieses Stammes, einfache, in mehrern Paaren vorkommende Kanäle, die bogenförmig in den Seitenwänden des Halses und Kopfes aufsteigen, vereinigen sich noch innerhalb des Halses wieder zu einem Stamme, und zwar in der Art, dass dieser Stamm, oder die Aorte, in dem Halse gleichsam mit zwei einander gleichen Wurzeln seinen Anfang nimmt. Dagegen sendet bei den erwachsenen Schildkröten das Herz zwei Gefässstämme aus, von denen der eine als Arteria pulmonalis durch zwei Aeste den Lungen Blut zuführt, der andre, die Aorta, sich in zwei lange bogenförmige Aeste theilt, die zu

beiden Seiten der Speiseröhre nach dem Rücken aufsteigen, dann aber ungefähr in der Mitte des Rumpfes, also weit hinter dem Halse, sich zu einer Aorta abdominalis vereinigen. Auch sind diese beiden Wurzeln der Aorta nicht, wie in sehr jungen Embryonen, in ihrem Verhalten einander gleich, sondern von einander sehr verschieden, indem die rechte einen starken Gefässstamm aussendet, der sich in zwei gleiche Aeste theilt, von denen ein jeder sich in eine Carotis und Arteria subclavia spaltet, hingegen die gewöhnlich dünnere linke Wurzel in einiger Entfernung von der Stelle, wo sie mit der rechten vereinigt ist, die Arterien für den Magen, den Darm und die Leber abgiebt. Auf welchen Vorgängen nun die Umwandlung jener frühern, nur bei sehr jungen Embryonen vorkommenden Form des arteriellen Systems in diese letztern, bei den erwachsenen Schildkröten wahrnehmbaren beruht, wäre zwar noch erst durch anatomische Untersuchungen zu ermitteln, doch lässt sich unter Berücksichtigung der Beobachtungen, welche von Bär am Hühnchen, und ich an der Natter und an Säugethieren über die Metamorphose des arteriellen Systemes gemacht haben, mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit annehmen, dass bei den Schildkröten die fragliche Umwandlung dieses Systemes in folgender Weise vor sich gehen werde. Aus einem jeden der Gefässbogen des hintersten oder fünften Paares wächst ungefähr an der Mitte desselben, bald nachdem die Lungen entstanden sind, für die ihm benachbarte Lunge ein Ast hervor, und es bildet sich darauf die untere Hälfte des Bogens zusammen mit diesem Aste zu einem Aste der Lungenarterie, die obere Hälfte aber, diejenige also, welche mit einem Bogen des vierten Paares im Zusammenhange steht, zu einem Ductus arteriosus aus. Zugleich spaltet sich der Stamm, von welchem sämmtliche Gefässbogen ausgehen, von einem Punkte aus, der zwischen dem Bogen des vierten und fünften Paares liegt, seiner ganzen Länge nach, so dass für das fünfte Paar ein besonderer Stamm entsteht, der sich als den Stamm der Lungenarterie darstellt. Die Gefässbogen des ersten und zweiten Paares vergehen, mit Ausnahme ihrer Anastomosen. Ihre unteren Anastomosen aber, nebst den zunächst hinter ihnen gelegnen, welche sich zwischen dem zweiten und dritten Bogenpaar befinden, entwickeln sich zu den Gesichts-Carotiden (Carotides faciales), indess die oberen Anastomosen nebst dem Bogen des dritten Paares sich zu den Hirn-Carotiden (C. cerebrales) ausbilden. Ferner vergehen die obern Anastomosen des dritten und vierten Paares, und es rücken diese Bogen oben allmählig immer weiter auseinander: die untern Anastomosen dieser beiden Paare aber werden immer mehr ausgesponnen und zu den Carotides communes ausgebildet. Das vierte Bogenpaar selbst nimmt am meisten an Weite, wie auch bedeutend an Länge zu, und entwickelt sich nebst dem ganzen hinter ihm gelegnen Theile der embryonalen Aortenwurzeln zu den

beiden Aortenbogen. Früher indess, als die obern Anastomosen zwischen dem dritten und vierten Bogenpaare vergehen, und nachdem sich der aus dem Herzen kommende ursprünglich einfache Gefässstamm in zwei Längshälften getheilt hat, erfolgt in derjenigen Hälfte, welche mit dem vierten und dritten Bogenpaare in Verbindung geblieben ist, gleichfalls eine Spaltung, wodurch nun aus dieser Hälfte die Anfangsstücke der beiden Aortenbogen gebildet werden. Die Spaltung aber geht, wie bei den Schlangen, von vorne her schräge in der Art vor sich, dass die beiden Carotiden mit dem rechten Aortenbogen im Zusammenhange bleiben. Ist nun auch diese Spaltung erfolgt, so wachsen die beiden Carotiden, wie bei den Schlangen, aus dem rechten Aortenbogen so hervor, dass für sie ein gemeinschaftlicher kurzer Stamm entsteht. Was aber noch die beiden Arteriae subclaviae anbelangt, von denen bei den erwachsenen Schildkröten eine jede mit der Carotis ihrer Seite aus dem oben erwähnten Stamme hervorgeht, so ist es bei den Schildkröten wegen der Theilung ihrer Aorten nicht recht denkbar, dass sie bei diesen Amphibien, wie bei den Säugethieren, aus dem vierten Gefässbogenpaare hervorwachsen. Vielmehr will es mir am wahrscheinlichsten vorkommen, dass sie, wie bei den Vögeln, aus den Gefässbogen des dritten Paares hervorwachsen.

Schlussbemerkungen.

Am Ende dieses Abschnittes will ich noch einige Worte über den Gehörlabyrinth der Schildkröten anführen.

Ich untersuchte auf denselben ein junges und ein erwachsenes Exemplar von Chelonia Midas, indem ich an Köpfen, die der Länge nach halbirt waren (und die übrigens schon eine längere Zeit im Weingeist gelegen hatten), von der innern Seite aus die theils knöcherne, theils knorplige Wandung desselben aufbrach. Was ich fand, stimmte einestheils mit den Angaben überein, welche Windischmann über das Gehörorgan einer Art von Testudo bekannt gemacht hat [1]), anderntheils aber lässt es sich zu einer weitern Ausführung dieser Angaben benutzen.

Für die häutigen Theile des Labyrinthes sind zwei Höhlen vorhanden, eine grössere mit drei in sie auslaufenden Gängen für den Sack des Vorhofes und die 3 halbzirkelförmigen Kanäle, und eine etwas kleinere für die Andeutung der Schnecke. Die erstere liegt in demjenigen Theile des Schädels, welchen Cuvier nur allein für

[1]) De penitiori auris in Amphibiis structura (Lipsiae 1831). Seite 19, 20, 44—47.

das Felsenbein gehalten hat, und zu ihr führt von aussen her ein eirundes Fenster. Die letztere liegt nach unten und hinten von jener in demjenigen Knochen, welcher von Cuvier Os occipitale externum genannt worden ist, und enthält in ihrer äussern Wandung ein ziemlich grosses rundes Fenster, das durch eine Membrana tympani secundaria verschlossen ist [1]). Beide Höhlen sind durch eine unregelmässig biconcave knöcherne Scheidewand, die in ihrer Mitte eine Oeffnung hat, unvollständig von einander geschieden. Die Achse des Saccus vestibuli liegt ziemlich der Achse des Kopfes parallel. Der mittlere weitere Theil dieses Sackes sendet, wie bei andern Thieren, nach oben einen mässig langen Kanal aus, der sich in den vordern und hintern halbzirkelförmigen Kanal theilt, von denen darauf der erstere in das vordere, der letztere in das hintere Ende des Sackes, zu einer Ampulle angeschwollen, übergeht. (Tab. IX, Fig. 11, a. und b.) Dicht hinter jenem gemeinschaftlichen Ursprunge der genannten beiden halbzirkelförmigen Kanäle sendet die obere Wandung des Sackes den dritten, oder den äussern halbzirkelförmigen Kanal ab, und dieser verläuft dann eine ziemlich grosse Strecke beinahe dicht auf der obern Wandung des Sackes nach hinten, ehe er sich nach aussen umbiegt, um zu dem vordern Ende des Sackes zurückzukehren. (Fig. 11, c.) Die untere Wandung des Sackes geht in einen unregelmässig kegelförmigen und an der Spitze abgestumpften Fortsatz über, der mit seinem dünnern Ende nach unten und etwas nach hinten gerichtet ist, an seiner nach innen gekehrten Seite zwei neben einander liegende mässig tiefe Gruben bemerken lässt, und im Verhältniss zu dem Sacke ziemlich gross ist. (Fig. 11, e.) Zwischen der Basis dieses Anhanges und dem übrigen Theile des Sackes kommt nur vorne und aussen eine Einschnürung vor, die aber nicht sehr tief ist. — Alle so eben beschriebne Theile sind ziemlich knapp von der Knochen- und Knorpelsubstanz des Kopfes eingeschlossen. Die Wandung des Sackes ist zum grössern Theile nur mässig dick und blos häutig. Der Anhang des Sackes aber hat eine bedeutend dicke Wandung, besitzt also eine im Verhältniss zu seinem Umfange nur enge Höhle: auch ist er nicht blos von einer häutigen Beschaffenheit, sondern enthält auch in der innern [der Schädelhöhle zugekehrten] Längshälfte seiner Wandung eine knorpelartige Platte. (Tab. IX, Fig. 12.) Wo sich an der innern Seite des Anhanges die hintere der beiden erwähnten Vertiefungen befindet, lässt diese Platte eine mässig grosse Lücke bemerken, die von den häutigen Theilen des Anhanges ausgefüllt wird: dort aber, wo die vordere jener Vertiefungen vorkommt, ist die Platte nur verdünnt und etwas eingebuchtet. Zwischen den beiden so eben bezeichneten Stellen,

[1]) Das Os occipitale externum enthält übrigens auch einen Theil des hintern halbzirkelförmigen Kanales.

wie auch in ihrem schmälern und am Ende abgerundeten untern Theile besitzt sie eine beträchtliche Dicke. Das Gewebe dieser Platte ist von derselben Beschaffenheit, wie dasjenige des festern und elastischen Antheiles der halbzirkelförmigen Kanäle, besteht nämlich aus äusserst feinen, einander dicht anliegenden und mit einander fest verklebten Fasern, enthält aber zwischen den Fasern keine solche Knorpelzellen, wie z. B. in den Ligamenta intervertebralia der Säugethiere vorkommen. — Die Kalkkrystalle, die in grosser Menge nebst einer wenig dicklichen Flüssigkeit in der Höhle des Sackes enthalten waren, hatten sich besonders in dem Anhange desselben und in den Ampullen der halbzirkelförmigen Kanäle angehäuft, so dass sie in ihnen sehr leicht zerreibliche Concremente darstellen, und bestanden in kantigen Säulen mit abgestumpften Enden, deren Länge höchstens 0,00035″ betrug.

Der andere häutige Theil des Gehörlabyrinthes, den Windischmann wohl mit Recht für eine Andeutung der Ohrschnecke höherer Thiere ausgegeben hat, stellte sich als ein ovales, von innen und aussen etwas abgeplattetes, und durchweg häutiges Säckchen dar, dessen Wandung allenthalben eine nur mässig grosse Dicke hatte. (Tab. IX, Fig. 11, h.) Durch einen kurzen, nur mässig dicken und in der Mitte etwas eingezogenen hohlen Stiel, der ebenfalls durchweg häutig war und eine noch etwas dünnere Wandung besass, hing dieses Säckchen innig mit dem andern oder schon beschriebenen Theile zusammen, und zwar mit dessen Anhange, wo an der innern Seite desselben die hintere oder tiefere der beiden erwähnten Gruben vorkam. Die Höhlen beider Theile aber gingen nicht in einander über: denn wenn ich in das Schneckensäckchen Luft einblies, drang dieselbe nur bis zu dem Vorhofssacke hin, nicht aber in ihn ein: auch konnte ich, nachdem jenes kleinere Säckchen dicht an diesem grössern abgeschnitten worden war, an dem letztern keine Oeffnung entdecken. — Durch die Höhle des Schneckensäckchens, die mit einer dünnen Flüssigkeit gefüllt war, lief gleichsam als Achse aus der Nähe des Stieles nach dem andern Ende ein dünner weisser Faden hin, der seitwärts einige einfache Aeste an die Wandung des Säckchens absendete, die sich dann, wie jener Faden selbst, an ihrem Ende in der Wandung weiter verzweigten. Alle diese Zweige verhielten sich so, dass sie netzartige Geflechte zusammensetzten. Deutlich auch zeigte der Faden mit seinen Aesten und Zweigen eine Zusammensetzung aus zarten und dicht beisammen liegenden Längsfasern. Ueberhaupt also berechtigte er zu der Annahme, dass er ein Nerve sei.

Der Gehörnerv war in 2 starke Aeste gespalten, ehe er in den Labyrinth eindrang. Beide Aeste aber gingen zu dem Vorhofssacke, und breiteten sich dann, wo sie diesen erreicht hatten, auf der nach innen gekehrten Wandung desselben so aus,

dass jeder eine mässig grosse rundliche Scheibe bildete. Die eine Scheibe lag in der Nähe der Ampulle des vordern halbzirkelförmigen Kanales (Fig. 11, g.), und sendete sowohl zu dieser Ampulle, als auch zu der des äussern oder horizontalen Kanales einen mässig breiten Strahl oder Zweig hin. Die andere Scheibe lag nach hinten und unten von der erstern, nämlich an der Basis des kegelförmigen, dem Vorhofssacke angehörigen Anhanges, dicht über der vordern Grube dieses Anhanges (Fig. 11, f.), und sendete 3 starke Strahlen aus. Der eine Strahl, der übrigens der längste war, begab sich nach hinten und etwas nach oben zu der Ampulle des hintern halbzirkelförmigen Kanales; der zweite lief an der innern Fläche der Knorpelplatte herab, welche sich in der Wandung des Anhanges des Vorhofssackes befand; der dritte ging an der äussern Seite eben desselben Knorpels nach unten und hinten in die Lücke, die sich in diesem Knorpel befand, und verbreitete sich mit mehrern Zweigen in den häutigen Theilen, von denen die Lücke des Knorpels ausgefüllt war. Eben so wenig aber als Windischmann bei einer Testudo, vermochte ich bei der Chelonia einen Zweig des Gehörnerven aufzufinden, der sich zu dem Schneckensäckchen begeben hätte.

Auf dem Schneckensäckchen verlief der ansehnlich dicke Nervus facialis durch eine ziemlich grosse Höhle, die sich für beide in dem sogenannten Os occipitale externum befand, und war durch Bindegewebe mit diesem Säckchen nach der ganzen Länge desselben innig vereinigt. (Fig. 11, i.) Als ein Zweig von ihm erschien mir der Faden, der durch das Säckchen theils hindurchlief, theils sich in demselben stark verbreitete. Denn nicht blos konnte ich den erwähnten Faden nur bis zu dem Nervus facialis verfolgen, sondern es waren seine Fasern auch eben so scharf begrenzt und in ihrem ganzen Verlaufe von einem eben so gleichförmigen Ansehen, wie die Fasern dieses Nervenstammes selbst, indess die Fasern der Verzweigungen des Gehörnerven theilweise weniger scharf begrenzt waren und [in Folge der Einwirkung des Weingeistes] in ihrem Innern einfache Reihen kleiner und von einander abstehender Fettkügelchen bemerkeu liessen.

Von einer solchen keulenförmigen und gegen den Scheitel hingerichteten Aussackung des häutigen Vorhofes oder des ursprünglich einfachen Ohrbläschens, wie ich sie bei sehr jungen Embryonen der Emys europaea bemerkt hatte (Abtheilung I, §. 8), konnte ich weder bei der jungen, noch bei der erwachsenen Chelonia Midas eine Spur auffinden. Wenn also auch bei dieser Art von Schildkröten eine solche Aussackung, wie es wohl wahrscheinlich sein dürfte, in einer sehr frühen Zeit des Lebens vorkommt, geht dieselbe in einer spätern wieder ganz verloren.

Dritte Abtheilung.

Beschreibung

des

Embryo's von Emys europaea

ungefähr aus der Mitte des Fruchtlebens.

Erstes Kapitel.

Beschreibung der Eihäute, sowie der Lage und der äusseren Beschaffenheit der Embryonen.

§. 1. Nachdem ich schon alle Hoffnung aufgegeben hatte, die Beobachtungen über die Entwickelung der Schildkröten, deren Ergebnisse in den beiden ersten Abtheilungen dieses Werkes niedergelegt sind, noch einigermassen vervollständigen zu können, auch der Druck dieses Werkes bereits begonnen hatte, erhielt ich in der ersten Hälfte verwichenen Junimonats von einem meiner Kollegen, dem Medicinal-Rath und Professor Seerig, 3 Eier von Emys europaea, die in dessen Wohnung Tages vorher von einem unlängst eingefangenen Exemplare dieser Thierart gelegt worden waren. Weil sie noch ganz frisch waren, und die Schildkröte möglicherweise befruchtet sein konnte, brachte ich sie in Verhältnisse, die zu einer weitern Entwickelung derselben geeignet zu sein schienen. Ich legte sie nämlich in ein mit grobem Sand gefülltes Kästchen, stellte dieses in einem nach Süden gelegenen Zimmer so auf, dass es einen grossen Theil des Tages von der Sonne beschienen werden konnte, und gab einem Diener, weil ich bald nachher auf mehrere Wochen verreisen wollte, den Auftrag, den Sand, der die Eier umgab, mässig feucht zu erhalten. Als ich nach Königsberg wieder zurückgekehrt war, öffnete ich um die Mitte des Septembers die Eier und fand zu meiner Freude in zweien einen lebenden Embryo, der beinahe bis zu der Mitte der Entwickelung, die eine Schildkröte während ihres Eilebens durchzumachen hat, gelangt war, und der, wenn ich seine Beine oder den Schwanz, ohne dass das Amnion verletzt wurde, mit einer stumpfen Nadel berührte, diese Körpertheile schwach bewegte. Das dritte Ei aber enthielt nicht einmal eine Spur von einem Embryo. — Da in Ostpreussen die Schildkröten angeblich in der Regel schon gegen Ende des Augusts aus ihren Eiern ausschlüpfen, so war die Entwickelung jener beiden Embryonen ungewöhnlich langsam vorgeschritten. Die Ursache davon aber lag wahrscheinlich darin, dass die Umgebung der Eier nicht immer feucht genug gewesen war. Denn in allen befand sich eine verhältnissmäsig viel grössere Menge von Luft, als namentlich in den bebrüteten Eiern der Vögel jemals vorkommt,

und es hatten also die Eier zu viel von ihrem natürlichen Inhalte durch Verdunstung verloren. Auch war diese Luftmenge am grössten in demjenigen Ei, welches keine embryonale Entwickelung eingegangen war, am kleinsten hingegen in demjenigen, welches den grössern Embryo enthielt.

§. 2. Die in den Eiern enthaltene Luft befand sich nicht, wie in den Vogeleiern, zwischen dem blos häutigen und dem kalkhaltigen Theile der Schale, sondern zwischen dem Eiweiss und der Schale: auch kam sie nicht blos an dem einen Ende der Eier vor, sondern war nach der ganzen oder doch fast ganzen Länge der einen Seite derselben ausgebreitet. — Das Eiweiss war weit über die Hälfte verkleinert, theils durch Aufnahme in den Dotter, theils durch Verdunstung. —

Der Dottersack hing nicht durch einen besondern Stiel, dem Ueberbleibsel eines Ductus vitellarius, mit dem Darm zusammen, sondern ging, wie bei der Natter, unmittelbar in ihn über, und dieser befand sich an dem spitzwinklichen Ende einer ausserhalb der Nabelöffnung gelegenen Schlinge des Dünndarms. Eine Oeffnung zwischen beiden Organen kam nicht mehr vor: dagegen schien der Dottersack nicht auch dem Embryo gegenüber geschlossen zu sein, sondern liess daselbst noch eine ziemlich grosse ellipsoidische Oeffnung bemerken, deren grösster Durchmesser der Achse des Eies parallel war, und deren Rand noch einen Sinus terminalis enthielt. (Tab. X, Fig. 3, c.) Ob jedoch eine solche Oeffnung auch schon vorkam, ehe das Ei aufgebrochen wurde, oder ob nicht der von dem Sinus terminalis eingeschlossene Raum von einem dünnen und gefässlosen Theile des Dottersackes, einem sogenannten Dotterhofe, ausgefüllt gewesen war, und ob nicht dieser Theil bei dem Abtrennen des sehr zähen Eiweisses demselben gefolgt und mit ihm entfernt worden war, wie dies in den Hühnereiern zu einer gewissen Zeit der Bebrütung sehr leicht geschieht [1]), muss ich dahin gestellt sein lassen. Von der innern Fläche des Dottersackes gingen in grosser Anzahl, wie dies auch an dem Dottersacke der Vögel und Schlangen zu einer gewissen Zeit des Fruchtlebens der Fall ist, blattartige Fortsätze ab, die in ähnlicher Weise, wie die Platten in dem dritten Magen des Rindes und anderer Wiederkäuer, nahe bei einander lagen, mässig grosse Zwischenräume zwischen sich liessen, ihren freien Rand der Mitte des Dotters zukehrten, ähnlich einer Manschette gekraust waren, eine sehr verschiedene, doch höchstens nur eine wenig mehr, als eine Linie des Zollstabes betragende Breite besassen, und sämmtlich eine Richtung von der Gegend aus, wo der Dottersack und der Darm

[1]) Zur Entwickelungsgeschichte der Thiere, Beobachtung und Reflexion von C. E. von Baer. Theil I, Seite 79.

zusammenhingen, gegen die erst erwähnte weite Oeffnung des Dottersackes hatten. Eigentlich aber waren diese Fortsätze sehr weiche und daher leicht zerreissbare Falten der innern Hautschichte des Dottersackes, die zwischen ihren beiden Platten ein zartes Netzwerk von Blutgefässen einschlossen, aussen hingegen mit Dottersubstanz belegt waren. — Die ganze innere Haut des Dottersackes hatte, wie in den Eiern der Vögel, Eidechsen und Schlangen, eine hochgelbe Farbe, indess die äussere Haut, die zwar dünner, als jene, doch viel fester war und an der Bildung der so eben beschriebenen Falten keinen Antheil genommen hatte, eine weissliche Farbe besass. — Das Amnion umgab den Embryo ziemlich knapp. Eine seröse Hülle liess sich nicht mehr auffinden.

Eingeschlossen in seinen Amnion lag der Embryo auf dem Dottersacke, und zwar ganz so, wie der Embryo der Vögel, Eidechsen und Schlangen, zu einer gewissen Zeit des Fruchtlebens, ungefähr in der Mitte der Länge des Eies und mit seiner Achse die des Eies kreuzend. Merkwürdigerweise aber wich er in seiner Lage von den Embryonen jener Thiere insofern bedeutend ab, als er dem Dottersacke nicht die linke Seite, sondern schräge theils seine Bauchseite, theils auch die rechte Seite, der Schalenhaut hingegen theils den Rücken, theils die linke Seite zugekehrt hatte. (Tab. X, Fig. 2.) Von dieser abweichenden Lagerung habe ich an beiden Embryonen mich hinreichend deutlich überzeugt. Auch kann die angeführte, treu nach der Natur entworfene Abbildung davon ein Zeugniss ablegen. — Die Allantois ging vom Nabel aus zuerst, wie bei dem Hühnchen, rechts an der vorliegenden Schlinge des Darmes vorbei, wendete sich dann aber gegen dasjenige Ende des Eies hin, welchem die rechte Seite und der Rücken des Embryo's zugekehrt war, so dass sie demnach sich über jene Darmschlinge und die linke Seite des Embryo's herüberschlug. Sie bedeckte die ganze der Eischale zugekehrte Seite des Amnions, und erstreckte sich über diese Hülle nach allen Richtungen mässig weit hinaus, so dass sie zum Theil auch unmittelbar auf den Dottersack zu liegen gekommen war, besonders aber hinter dem Rüken des Embryo's, oder rechts von diesem. Im Ganzen jedoch war sie nur mässig gross, indem sie weder bis an die beiden Enden des Eies reichte, noch auch einen um das Amnion und den Dottersack herumgelegten Gürtel darstellte. (Fig. 3, b.) Allem Anscheine nach vergrössert sie sich also bei den Schildkröten nicht verhältnissmässig so rasch und so bedeutend, wie namentlich bei den Vögeln. Von einer tropfbaren Flüssigkeit war nur eine geringe Menge in ihr enthalten, weshalb sie auch sich hatte stark abplatten und eine Kuchenform annehmen können. Ihre der Eischale zugekehrte und dieser dicht anliegende Wandung war mässig dick: dünner war hingegen — was jedoch

auch bei den Vögeln, Eidechsen und Schlangen der Fall ist — die dem Amnion und Dottersack anliegende Wandung.

§. 3. Von den beiden Embryonen war der eine etwas grösser und hatte überhaupt sich etwas weiter entwickelt, als der andere: bei beiden aber hatte die Bildung eines Rückenschildes und eines Bauchschildes schon ihren Anfang genommen. — Die Länge des kleinern Embryo's betrug, gemessen vom Scheitel bis an das Ende des Schwanzes, fast $9\frac{1}{2}$ Linien des Pariser Masses: davon waren zu rechnen $3\frac{1}{2}$ auf das Rückenschild, 3 auf den Schwanz, beinahe 3 auf die in gerader Richtung gemessene Entfernung des Scheitels vom Rückenschilde. Die grösste Breite des Kopfes, die sich da befand, wo die Augen lagen, betrug $2\frac{1}{4}$, die grösste Breite des Rückenschildes $2\frac{3}{4}$ Linien.

§. 4. Der Kopf war an Masse ungefähr halb so gross, als der Rumpf, also im Verhältniss zu dem Rumpfe beträchtlich gross, doch bei dem grössern Embryo weniger, als bei dem kleinern, auch bei beiden weniger, als bei ungefähr gleich weit entwickelten Hühnchen. Das Verhältniss zwischen beiden Körperabschnitten war etwa dem gleich weit entwickelter Säugethiere ähnlich. Ein Scheitelhöcker war noch bei beiden Embryonen vorhanden, und es hatte derselbe bei dem grössern eine etwas grössere Höhe, als bei dem kleinern. Der Gesichtstheil hatte sich im Verhältniss zu dem andern oder demjenigen Theile des Kopfes, welcher das Gehirn enthielt, dem Umfange nach erst wenig ausgebildet, und daher war der Kopf im Verhältniss zu seiner Breite noch sehr viel kürzer, als bei den Erwachsenen, so wie an seiner ganzen vordern oder vom Scheitel bis zur Nasenspitze reichenden Seite sehr stark bogenförmig gekrümmt. Die Augen ragten weit aus dem Kopfe hervor und hatten eine sehr ansehnliche Grösse: ihr Umfang war viel bedeutender, als bei Säugethieren, dagegen etwas geringer, als bei Vögeln von einer ungefähr gleichen Entwickelungsstufe. Ein oberes Augenlied war schon vorhanden, hatte aber erst eine sehr geringe Breite, und deckte daher das Auge nur sehr wenig. Von einem untern Augenliede liess sich kaum eine Andeutung finden. Die äussern Nasenlöcher lagen nahe bei einander und erschienen als zwei kleine Punkte, von denen jeder auf der Spitze einer ebenfalls nur kleinen warzenförmigen Hervorragung lag. (Tab. X, Fig. 7.) Unter den Nasenlöchern kam auf dem Uebergange zur Mundhöhle ein sehr kleiner warzenförmiger und stumpf abgerundeter Vorsprung vor, der die Spitze der Schnauze darstellte und sich an dem frischen Embryo, dessen Hautbedeckung im Allgemeinen noch halb durchsichtig war, durch seine Undurchsichtigkeit und weisse Farbe sehr auszeichnete. Der Unterkiefer reichte noch lange nicht bis an jene Spitze der Schnauze hin, wie er denn überhaupt im Verhältniss zu

dem ganzen Kopfe noch sehr klein war. In mässig grosser Entfernung von den Winkeln der kurzen und breiten Mundspalte befanden sich zwei sehr flache, mässig grosse und in ihrem Grunde von einer zarten Haut gebildete rundliche Gruben. Diese Haut, die eine nach innen von ihr liegende Höhle deckte, war das Trommelfell.

Der Hals war sehr kurz, besonders bei dem kleinern Embryo, und es grenzte theils deshalb, theils auch weil der Kopf gegen die Bauchseite des Rumpfes stark herabgebogen war, bei jenem Embryo die Kehlgegend noch beinahe dicht an den Rumpf an. Länger war die obere Seite des Halses, und es befand sich bei beiden Embryonen, wo sie in den Kopf überging, noch ein ziemlich starker Nackenhöcker. Der Rumpf erschien bereits von oben und unten ziemlich abgeplattet, und war im Verhältniss zu seiner Länge sehr viel breiter, als bei demjenigen am weitesten entwickelten Embryo einer frühern Periode, welchen ich in der ersten Abtheilung dieses Werkes beschrieben habe. Doch war er an der Bauchseite noch nicht ganz platt, wie bei den jungen und erwachsenen Exemplaren von Emys, sondern noch stark gewölbt, und dieserhalb, obgleich der Rücken eine geringere Wölbung hatte, als bei den Erwachsenen, verhältnissmässig höher, als bei diesen: besonders aber war dies der Fall bei dem kleinern der beiden Embryonen (Fig. 8). Die Nabelöffnung hatte noch eine beträchtliche Weite, befand sich aber in einer solchen Entfernung von dem hintern Ende des Rumpfes, dass sie ungefähr auf der Mitte der Länge desselben vorkam (Fig. 7 und 8), was im Vergleich mit ihrer Lage bei den Säugethieren sehr befremden musste, da sie bei gleich weit entwickelten Säugethieren sehr viel mehr nach hinten liegt. Wahrscheinlich stand dies Verhältniss damit in Beziehung, dass die Leber einen geringern Umfang, hingegen die Harnblase, oder vielmehr der Stiel der Allantois, eine grössere Länge erreicht hatte, als bei gleich weit in der Entwickelung vorgeschrittenen Säugethieren. — Zur Bildnng eines Rücken- und Bauchschildes waren schon die ersten Schritte gethan worden. Diese bestanden darin, dass sich an dem grössern Theile des Rumpfes die Hautbedeckung, namentlich die für die Lederhaut bestimmte Substanz, um vieles stärker verdickt hatte, als an andern Theilen des Leibes: denn ausser den Rippen, die jedoch nur eine geringe Breite hatten, und einer höchst dünnen Nackenplatte, waren für die Skeletstücke, welche bei der erwachsenen Emys europaea das Rücken- und Bauchschild hauptsächlich zusammensetzen helfen, noch nicht die mindesten Andeutungen vorhanden. Es kam hier also, doch nur vorübergehend, ein ähnliches Verhältniss vor, wie bei den Schildkröten aus der Gattung Trionyx an einem grossen Theile ihres Rücken- und Bauchschildes für immer, da bei ihnen diese Gebilde lebenslänglich theilweise nur in einer verdickten Hautbedeckung bestehen. Deutlicher aber auch, als bei irgend einem

andern früher untersuchten Exemplare von Schildkröten, ergab sich hier, dass die Entwickelung des Rücken- und Bauchschildes dieser Thiere von der Hautbedeckung ausgeht. — Die Anschwellung der Hautbedeckung, welche bei den Embryonen als eine Skizze oder ein Vorbild des künftigen Rückenschildes betrachtet werden konnte, stellte eine schüsselförmig ausgebuchtete Tafel dar, die bei dem kleinern Embryo (Fig. 9.) länglich oval und vorn am breitesten, bei dem grössern aber fast scheibenförmig rund, nämlich beinahe eben so breit, als lang war. Bei beiden Embryonen ferner hatte diese Tafel an ihrem ganzen Rande die grösste Dicke, und bildete an demselben gleichsam einen schmalen und mässig dicken Wulst, der die Anlage desjenigen Theiles war, auf welchem sich die Marginalplatten entwickeln sollten. In einer andern Hinsicht aber verhielt sich diese Tafel bei beiden Embryonen verschieden. Bei dem grössern nämlich sprang sie mit ihrem Rande, indem sie mit dem benachbarten Theile der Hautbedeckung eine Falte bildete, allenthalben etwas vor, jedoch nur wenig, gleich einem schmalen Gesimse, am Nacken und denjenigen beiden Stellen, wo sich später die Skeletstücke des Bauchschildes an die des Rückenschildes anschliessen, viel stärker hingegen, gleich einem ziemlich weit hinausragenden Dache, sowohl über den Vorderbeinen, als auch über den Hinterbeinen und der Schwanzwurzel. Bei dem kleinern Embryo aber sprang sie nur über den Beinen mässig weit vor, noch weniger weit über der Schwanzwurzel, kaum merklich an den Verbindungen des Rückenschildes mit dem Bauchschilde, und gar nicht am Nacken: denn an dem Nacken ging sie mässig steil abfallend in die Hautbedeckung desselben über. Demnach bildet sich der vorspringende Randtheil des Rückenschildes, und zwar durch eine Faltung der Hautbedeckung, zuerst über den vier Beinen, zuletzt am Nacken, indem sich gegen diesen hin die beiden über den Vorderbeinen entstandenen Falten immer mehr verlängern, bis sie zuletzt zusammenfliessen, so wie dies etwas früher auch über der Schwanzwurzel mit den beiden Falten, welche sich über den Hinterbeinen gebildet hatten, geschehen war. — Noch ist übrig, ein anderes und zwar sehr wichtiges Verhältniss des Rückenschildes anzugeben. Dieses Schild, das, wie bereits erwähnt, bei beiden Embryonen fast nur erst in einem angeschwollenen Theile der Hautbedeckung bestand, ging nach vorne nicht etwa nur so weit, wie die Rumpfhöhle, sondern reichte über dieselbe schon eine ziemlich grosse Strecke hinaus: denn nicht blos bedeckte es die Schulterblätter und mit zwei seitlichen Vorsprüngen selbst die Wurzeln oder obersten Theile der Vorderbeine, sondern reichte auch [wie sich bei der Zergliederung ergab] so weit auf den Hals hinauf, dass von ihm die 3 hintersten Halswirbel ganz bedeckt wurden. Gleichfalls ging es auch nach hinten über die Rumpfhöhle hinaus; denn es bedeckte nicht blos die

knorpligen Anlagen der Hüftknochen und die Wurzeln der Hinterbeine, sondern erstreckte sich auch bis zu dem dritten Schwanzwirbel hin. Demnach wird das Rückenschild vorgebildet, indem sich nicht blos an der obern Seite des Rumpfes, sondern zugleich auch an der obern Seite des hintersten Theiles des Halses und des vordersten Theiles des Schwanzes die Hautbedeckung bedeutend verdickt.

Die erste nur allein in einer Anschwellung der Hautbedeckung bestehende Anlage des Bauchschildes bildet sich so, dass sie anfangs zwei in der Mittellinie der Bauchwand gesonderte Seitenhälften darstellt: denn nicht blos befindet sich in der Mitte dieser Anlage des Bauchschildes die Nabelöffnung, sondern es ist zu einer gewissen Zeit auch vor und hinter der genannten Oeffnung die Hautbedeckung in der Mittellinie der Bauchwand viel dünner, als seitwärts von derselben, so dass dann vor und hinter dem Nabel eine mässig tiefe Längsrinne vorkommt. Dies war namentlich der Fall bei dem kleinern Embryo, bei dem die angegebenen Rinnen auch ausserdem nur eine mässig grosse Breite hatten. (Fig. 7.) Bei dem grössern Embryo dagegen fehlten solche Rinnen, weil sich bei ihm die beiden Seitenhälften der als Bauchschild erscheinenden Hautverdickung bereits dicht an einander angeschlossen hatten. Rechts und links setzte sich die Anschwellung der Haut von der Bauchseite aus in einen ziemlich breiten, aber nur wenig langen Streifen nach oben fort, um in das Rückenschild überzugehen (Fig. 8.), und diese Streifen grenzten vorne beinahe dicht an die Wurzeln der Vorderbeine an, lagen dagegen von den Hinterbeinen ziemlich weit entfernt. Sie bezeichneten diejenigen Theile des Bauchschildes, in denen sich die Flügel der Skeletstücke desselben bilden sollten, und gewährten ein ähnliches Aussehen, wie die Hautbedeckung der erwachsenen Exemplare aus der Gattung Trionyx. — Vorne und hinten sprang das Bauchschild nicht faltenartig vor, reichte auch nicht so weit, wie das Rückenschild, mit dem es bei den erwachsenen Exemplaren von Emys europaea beinahe eine gleiche Länge hat, und war überhaupt verhältnissmässig viel kürzer, als bei den Erwachsenen. Hinten reichte es noch lange nicht bis zu dem After hin, vorne ging es nur um ein Geringes über das Herz und die Schlüsselbeine hinaus.

Die Epidermis war auf dem Rücken- und Bauchschilde im Ganzen zwar etwas, doch kaum merklich dicker, als an andern Theilen des Körpers. Dessenungeachtet hatte sie sich am Rückenschilde bereits in eben so viele Felder abzutheilen begonnen, als an demselben bei den Erwachsenen grössere Hornplatten vorkommen, also in 5 mittlere oder unpaarige in einer Reihe hintereinander gelegene, und in 4 Paar seitliche. An dem Rande eines jeden solchen Feldes war die Epidermis am dicksten, und daher in einem sehr schmalen Streifen nach aussen ein wenig aufgewulstet.

Zwischen je 2 Feldern aber bildete sie eine sehr schmale, wie überhaupt kaum merkbare Furche und war hier am dünnsten, weshalb sie auch daselbst bei einem Versuche, sie von der Lederhaut abzuziehen [nachdem die Embryonen einige Zeit in schwachem Weingeist gelegen hatten], immer zerriss. In ihrer allgemeinern Form waren die erwähnten Felder denen der Erwachsenen ähnlich, dagegen in ihren Dimensions-Verhältnissen diesen sehr unähnlich. Besonders erschienen die 5 mittlern im Verhältniss zu dem ganzen Körper viel breiter und viel kürzer, als bei den Erwachsenen: auch waren sie im Verhältniss zu den 4 Paar seitlichen viel grösser. (Fig. 8 und 9.) An dem Rande des Rückenschildes liessen sich nur wenige und auch nur schwache Furchen als Andeutung einer Theilung der Epidermis für die Marginalplatten erkennen. Am Bauchschilde aber war eine solche Theilung noch gar nicht wahrnehmbar.

Die Beine waren noch sehr kurz und dünn, aber in den Ellenbogen- und Kniegelenken schon gebogen. Auch waren schon alle Zehen deutlich zu erkennen, ja im Verhältniss zu den Ober- und Unterschenkeln grösser, als bei den Erwachsenen. Unter einander fand ich die Zehen eines jeden Beines ihrer ganzen Länge nach durch eine dicke Hautfalte verbunden. Nägel fehlten noch gänzlich.

Der Schwanz hatte im Verhältniss zu dem Rumpfe, wie überhaupt zum ganzen Körper, eine viel grössere Länge, als bei den Erwachsenen, war aber nur mässig dick. Von den Seiten erschien er zwar etwas, doch im Ganzen nur sehr wenig abgeplattet.

Eine Bildung von Schuppen hatte noch nirgend begonnen. Auch fehlten am Kopfe noch Andeutungen von Hornschildern. Desgleichen war am Unterkiefer die Epidermis nicht merklich dicker, als etwa an den Seiten des Kopfes. An dem vordern Theile des Oberkiefers aber erschien sie viel dicker, besonders an der Spitze desselben, wo sie einen kleinen warzenförmigen und kreideweissen Auswuchs bildete, der eine geringe Menge von kohlensaurem Kalk enthielt und einige wenige sehr kleine Luftbläschen entweichen liess, als er mit verdünnter Salzsäure in Berührung gebracht worden war.

Zweites Kapitel.

Beschreibung der innern Beschaffenheit der Embryonen.

§. 4. Beschaffenheit verschiedener Gewebe. Die Epidermis bestand allenthalben aus einfachen, mehr oder weniger abgeplatteten, farblosen und dicht zusammengedrängten Zellen, die in mehrern, als nur einer einzigen Lage vorkamen, als grössten Durchmesser höchstens 0,0005″ hatten, und einen verhältnissmässig recht grossen Kern besassen, in dem ein kleiner, aber scharf begrenzter rundlicher Kernkörper, sehr selten zwei dergleichen Körper vorhanden waren. Die Lederhaut liess rundliche und an Grösse den Zellen der Epidermis ähnliche Zellenkerne erkennen, die in mässig grossen Abständen von einander entfernt lagen, und von denen immer mehrere in einer einfachen Reihe hintereinander in die Substanz eines klaren Fadens eingebettet waren, der zwischen je zweien von ihnen öfters, doch nicht in der Regel, etwas dünner und gleichsam eingeschnürt erschien. Eine Faserung aber liess sich in diesen Fäden, die Nichts andres, als in der Entwickelung begriffene Bündel von Bindegewebe waren, noch nicht erkennen. Besonders deutlich im Rücken- und Bauchschilde hatten sie eine solche Lagerung, dass sie in einigen wenigen Schichten vorkamen, dass sie ferner in jeder Schicht parallel neben einander verliefen, und dass die der einen Schicht sich mit denen der zunächst folgenden unter rechten Winkeln kreuzten. — Abgesehen von einer solchen regelmässigen Lagerung, verhielten sich auf dieselbe Weise auch die Fäden, welche für das tiefer gelegene Bindegewebe bestimmt waren.

Die Muskeln waren schon angelegt, und es liess sich in ihnen auch schon hinreichend deutlich eine Faserung bemerken. In den dem Willen unterworfenen Muskeln, namentlich in den Brust- und Bauchmuskeln, die ich darauf näher untersuchte, waren die Fäden etwas dünner, dessenungeachtet aber etwas fester und starrer, als die des Bindegewebes im Allgemeinen. Auch zersplitterten sich viele, als sie zerrissen wurden, was an den Fäden der Lederhaut und des Bindegewebes nicht der Fall war. Eine Querstreifung aber war an ihnen nur hie und da, wie auch nur erst sehr schwach angedeutet. Zellenkerne liessen sich an ihnen gleichfalls bemerken: es waren dieselben aber kleiner, als an den Fäden der Lederhaut, lagen auch in viel grösseren Entfernungen von einander und sprangen über die Fäden, denen sie angehörten, meistens sehr stark nach aussen vor.

Die Knorpel hatten schon eine ziemlich grosse Festigkeit, weshalb sie auch schon ziemlich leicht sich bloslegen liessen. Ihre Zellen hatten eine rundliche, oder ovale, oder ellipsoidische Form, und die rundlich geformten hielten bis 0,00055, seltener sogar bis 0,0006″ im Durchmesser. Die Zwischenräume zwischen diesen Zellen aber waren nur geringe; denn höchstens kamen sie dem dritten Theile der Durchmesser derselben gleich. Die Grundsubstanz der Knorpel war schon ziemlich brüchig.

§. 5. Skelet. Die Chorda dorsalis war im Verhältniss zu den Wirbelkörpern ungefähr so dick, wie bei Schlangen, Eidechsen und Vögeln auf gleicher Entwicklungsstufe, also etwas dicker, als bei ähnlich weit entwickelten Säugethieren. An beiden Enden war sie zugespitzt: vorne reichte sie etwas über die Gehörlabyrinthe hinaus, hinten bis an das Ende des Schwanzes. Scheide und Kern waren an ihr deutlich zu unterscheiden.

Im Uebrigen bestand das Skelet hauptsächlich aus Knorpel. Kalkerden aber waren noch nirgend in ihm abgelagert.

A. Schädel.

Die vordere und hintere Hälfte der Hirnschale gingen noch in der Gegend des nachherigen Türkensattels unter einem Winkel, der jedoch nur ein sehr stumpfer war, in einander über, und es kam also noch eine sogenannte Kopfbeuge vor, die jedoch nur noch sehr schwach war. Im Ganzen aber bildete die untere Fläche der Basis cranii in ihrem Verlaufe von dem hintern bis zu dem vordern Ende des Kopfes einen mässig starken Bogen. — Die obere Wandung oder das Gewölbe der Hirnschale war bei dem kleinern Embryo, allem Anschein nach, nur häutig: denn von einer Knorpelsubstanz für die Stirnbeine und Scheitelbeine konnte ich bei ihm noch nicht die mindeste Andeutung finden. Bei dem grössern Embryo aber liess sich in dem obern Rande der Augenhöhle ein schmaler und sehr dünner bogenförmiger Knorpelstreifen erkennen, der nichts anders, als eine erste Anlage für das Stirnbein sein konnte. Dagegen waren bei beiden Embryonen die Seitenwandungen und die untere Wandung der Hirnschale schon grösstentheils knorplig. — Für das Felsenbein befand sich in jeder Seitenwandung eine Knorpelmasse, die von der äussern oder innern Seite angesehen ein sphärisches Dreieck mit sehr abgestumpften Winkeln darstellte, mit dem einen Winkel nach unten, mit der Basis nach oben gekehrt war, in der Nähe ihrer Basis die grösste Dicke hatte, von da aber nach ihrem untern Winkel hin immer dünner wurde, und an ihrer äusseren Seite eine ziemlich tiefe Grube mit einer Oeffnung besass, welche Grube von dem einen Ende eines dünnen knorpligen Stabes, der das künftige Gehörknöchelchen bezeichnete (§. 8.), ausgefüllt wurde. Mit den benachbarten Knorpeltheilen war die

beschriebene Masse nur durch Haut und Bindegewebe vereinigt, nirgend aber mit denselben verschmolzen. Der hinter dem schon angedeuteten Türkensattel gelegene Theil der untern Wandung der Hirnschale, in welchem Theile sich später die Körper des Hinterhauptbeins und des Keilbeins bilden, also der tafelförmige Theil von der Belegungsmasse des Kopfstückes der Rückensaite, stellte eine dünne Knorpelplatte dar, die hinten und vorn am breitesten, gegen ihre Mitte nicht unbedeutend verschmälert war. Sie war also jederseits gleichsam ausgeschnitten; in ihre beiden Auschnitte aber griffen die Felsenbeine ein. Nahe ihrem hinteren Ende, also hinter den Felsenbeinen, sendete sie 2 paarige schmale und mässig hohe plattenartige Fortsätze, die Anlagen für die Seitentheile des Hinterhauptbeins aus, die über dem Gehirn zusammenstiessen. Die 3 dicken Fortsätze, in die ursprünglich dieser beschriebene Theil der Belegungsmasse der Rückensaite nach vorn ausläuft, welche Fortsätze ich die Schädelbalken genannt habe, liessen sich zwar noch als solche erkennen, waren aber ebenfalls durchweg verknorpelt, und hatten sich in Hinsicht ihrer Form schon bedeutend verändert. Der unpaarige oder nach oben gerichtete Balken, der die Lehne des Türkensattels darstellte, war nicht nur ziemlich hoch, sondern auch ziemlich dick und ansehnlich breit, und lag eingeschlossen in einer noch breitern, wie überhaupt recht grossen Querfalte der harten Hirnhaut. Die paarigen Balken des Schädels hatten sich bereits beinahe nach ihrer ganzen Länge dicht an einander angeschlossen: denn nur ganz hinten kam zwischen ihnen, und überhaupt in der Basis cranii, eine Lücke vor, die jedoch nur mässig gross war, übrigens eine fast ellipsoidische Form hatte, mit ihrem grössten Durchmesser quer gelagert war und eine ziemlich grosse Tiefe besass. In der Lücke befand sich unten als Ausfüllung eine sehr dünne Schicht von Bindegewebe, auf dieser Schichte aber die ziemlich grosse Glandula pituitaria. Bis zu der angegebenen Lücke hin reichte von hinten her, unter dem unpaarigen Schädelbalken fortlaufend, die in eine mässig lange Spitze ausgezogene Scheide der Chorda dorsalis, was nicht wenig mich befremdete, weil ich diesen Körpertheil, ausser bei dem Amphioxus, bisher bei keinem Wirbelthiere und auch nicht bei den jüngern Embryonen von Emys europaea, welche in der ersten Abtheilung dieses Werkes beschrieben sind, so weit nach vorne reichend gesehen hatte. Die einander dicht anliegenden Theile der paarigen Schädelbalken liessen sich ihrer ganzen Länge nach noch leicht und vollständig von einander trennen, indem sie nur durch Bindegewebe mit einander vereinigt, noch aber nicht verschmolzen waren. Ferner hatten sich diese Theile der paarigen Schädelbalken, die anfangs zwei nur wenig dicke Stränge darstellen, schon in ziemlich hohe und senkrecht stehende Tafeln umgewandelt, die zusammengenommen

eine ziemlich dicke, zwischen den Augen und den Geruchsorganen [den Säcken der Schneiderschen Schleimhaut] stehende Scheidewand darstellten. Auf der Grenze zwischen dem Auge und dem Geruchsorgane einer jeden Seitenhälfte befand sich, wie bei vielen Vögeln und Gräthenfischen, an dieser Scheidewand eine senkrecht herablaufende und dreiseitig-prismatische, jedoch nur mässig grosse Leiste, die eine unmittelbare Fortsetzung der Knorpelsubstanz derselben war. Nach oben aber hatte sich jede Seitenhälfte dieser Scheidewand durch immer weiteres Wachsthum in die Breite in zwei dünne Knorpelblätter fortgesetzt, die sich unter einem Bogen nach aussen gewendet hatten, und von denen das eine über dem Auge derselben Seite ein zwar ziemlich grosses, doch im Ganzen nur mässig breites Dach, das zweite über dem Geruchsorgan derselben Seite ein ähnliches, aber viel kürzeres, wie überhaupt viel kleineres Dach bildete. — Zwei andre Fortsätze der Belegungsmasse der Rückensaite gingen da, wo die 3 Schädelbalken hinten zusammentrafen, also da, wo sich später der Türkensattel ausbilden sollte, wie ein Paar Flügel zu beiden Seiten des Gehirns in die Höhe und umfassten die mittlere Masse desselben. Bei dem kleinern Embryo konnte ich sie nur bis zu der halben Höhe der knorplig-häutigen Hirnschale verfolgen, bei dem grössern aber reichten sie viel höher hinauf, kamen jedoch über dem Gehirn nicht zusammen, sondern liessen über demselben einen verhältnissmässig ziemlich grossen Raum zwischen sich. Unten waren sie nur mässig breit, nach oben aber nahmen sie an Breite immer mehr zu, und verloren sich dann, immer dünner geworden, so unmerklich, dass sich ihr oberes Ende nicht genau bestimmen liess. Mit ihrem hintern Rande grenzten sie an die Knorpelkapseln, welche sich zu den Felsenbeinen umwandeln sollten, nach vorn aber gingen sie mit ihrem untern Theile unmittelbar in die bereits erwähnten knorpligen Augendächer über. Deutlich waren dies diejenigen Knorpelblätter, welche bei jungen und erwachsenen Schildkröten von den absteigenden Hälften der Seitenwandbeine bedeckt werden, und deren ich schon an einer anderen Stelle dieses Werkes (Abtheilung II, §. 5.) Erwähnung gethan habe. Ausserdem konnte es aber auch keinem Zweifel unterliegen, dass diese Theile ihrem Ursprunge und ihren Lagerungsverhältnissen nach den hintern Keilbeinflügeln andrer Wirbelthiere entsprechen. Dem Angeführten zufolge war also von der Belegungsmasse der Rückensaite unter dem Gehirn eine im Ganzen nur flache Schale gebildet, auf der dieses Organ ruhte. Ihre Form war sehr unregelmässig, namentlich auch in Hinsicht ihres Randes. Hinten besass sie einen Ausschnitt für den Durchgang des Rückenmarkes, seitwärts zwei weit tiefere Ausschnitte zur Aufnahme der Felsenbeine. Hinter den Felsenbeinen sendete sie zwei mässig breite flügelartige Fortsätze aus, die sich zu den Seitentheilen des

Hinterhauptbeins entwickeln sollten, vor den Felsenbeinen aber sendete sie zwei viel grössere Flügel nach oben aus, die, wie bereits bemerkt, den hintern Keilbeinflügeln andrer Wirbelthiere entsprachen. Vorne war sie am flachsten, bildete hier zwei Augendächer, und ging dann in die Nasendächer und die Nasenscheidewand über. Ganz am vordern Ende dieser Schale befanden sich zwei Löcher für den Durchgang der Riechnerven, weiter nach hinten zwei andre für den Durchgang der Sehnerven, noch andrer Löcher, die in ihr vorkamen, nicht zu gedenken. Die Löcher für die Sehnerven befanden sich in einer ziemlich tiefen Grube der Hirnschale, die zur Aufnahme des Chiasma der Sehnerven bestimmt war: der vordere Rand dieser Grube aber, so wie die Seitenränder, waren etwas aufgewulstet.

An der Darstellung der Hirnschale nimmt bei den verschiedenen Wirbelthieren diejenige Partie der Belegungsmasse der Rückensaite, welche dem Kopfe angehört, nach erfolgter Verknorpelung einen verschiedentlich grossen Antheil. Bei allen zwar bildet sie im Verein mit den Knorpelkapseln der Ohrlabyrinthe, welche Kapseln wohl jedenfalls unabhängig von ihr entstehen, die Basis der Hirnschale, seitwärts aber wächst sie, um von unten her das Gehirn zu umfassen, verschiedentlich weit in die Höhe. Die geringste Verschiedenheit kommt in der angegebnen Hinsicht an demjenigen Theile von ihr vor, welcher sich hinter den Ohrkapseln befindet: denn dieser breitet sich in der Regel so aus, dass er hinter den genannten Kapseln ein Paar Flügel bildet, die zuletzt über dem Gehirn zusammenstossen und mit einander zu einem Bogen verschmelzen. Vor den Ohrkapseln aber breitet sich die Belegungsmasse der Rückensaite seitwärts und nach oben hin bei den Schlangen fast gar nicht, bei den Vögeln und Säugethieren nur mässig stark, und bei den Schildkröten in einem so hohen Grade aus, dass sie bei den zuletzt genannten Thieren auch vor den Ohrkapseln zwei das Gehirn umfassende Flügel darstellt. Am meisten aber breitet sich die Belegungsmasse der Rückensaite um das Gehirn bei den Plagiostomen und einigen Gräthenfischen, wie z. B. bei dem Hechte, aus, indem sie bei ihnen im Verein mit den Knorpelmassen, welche die häutigen Ohrlabyrinthe umgeben, zuletzt eine das Gehirn vollständig einschliessende Kapsel darstellt [1]).

[1]) Nähere Angaben über die verschiedentlich grossen knorpligen Theile der Hirnschale verschiedener Fische findet man in Reichert's Entwicklungsgeschichte des Kopfes der nackten Amphibien (Königsberg 1838, Kapitel VI), besonders aber in dem Lehrbuche der vergl. Anatomie von Sieboldt und Stannius, Theil II. (Berlin 1845) §. 9. und 10. — Bei den Haifischen und Rochen bildet die Knorpelsubstanz, welche die häutigen Ohrlabyrinthe einschliesst, mit der übrigen Knorpelsubstanz der Hirnschale eine einzige Masse. Der Analogie nach ist es jedoch wahrscheinlich, dass auch bei diesen Fischen um die häutigen Ohrlabyrinthe anfänglich zwei besondere und unabhängig von der Belegungsmasse der Rückensaite entstandne Knorpelkapseln vorkommen, dass aber späterhin diese Kapseln mit der Knorpelsubstanz, in welche sich die Belegungsmasse der Rückensaite umwandelt, ringsum verschmelzen.

Von den Knochen der Hirnschale entwickeln sich aus der verknorpelten Belegungsmasse der Rückensaite, wie ich schon in andern Schriften angegeben habe [1]), der Körper und die Seitentheile des Hinterhauptbeins, desgleichen der Körper des hintern Keilbeins, nur selten dagegen ein Körper für das vordere Keilbein. Ausserdem aber entwickeln sich aus ihr, wie ich erst später bemerkt habe, auch die Schuppe des Hinterhauptbeins (namentlich bei dem Schweine, dem Huhn, der Taube, dem Sperling, dem Blennius viviparus [2]) und die aufsteigenden Flügel der Keilbeine. Eine früher von mir gemachte Aeusserung, dass sich diese Keilbeinflügel aus Knorpelplatten, die unabhängig von der Belegungsmasse der Rückensaite entstanden wären, entwickelten, beruht auf einem Irrthume, zu dem ich durch ein sonderbares Verhältniss bei der Natter verleitet wurde. Bei diesem Thiere nämlich beginnt die Bildung der Scheitelbeine und Stirnbeine an ähnlichen Stellen, als wo bei andern Thieren die aufsteigenden Keilbeinflügel ihre Entstehung nehmen, und deshalb vermeinte ich, jene Knochen der Natter eigentlich für Keilbeinflügel, die allmählig das Gehirn sogar oben umfassten, halten zu können. Später aber habe ich bei Säugethieren, Vögeln und Gräthenfischen gesehen, dass die Knorpelpartieen, aus welchen sich die aufsteigenden Keilbeinflügel entwickeln, Ausläufer oder Fortsätze der Schädelbalken und des tafelförmigen Theils der Belegungsmasse der Rückensaite sind. Unabhängig von dieser Masse bilden sich hingegen wohl jedenfalls die Scheitelbeine und Stirnbeine. Und zwar entstehen diese Knochentafeln meistens, wie bekannt, zwischen blos häutigen Theilen des Kopfes. Bei denjenigen Gräthenfischen aber, bei welchen die Belegungsmasse der Rückensaite im Verein mit den Ohrkapseln zuletzt das ganze Gehirn umschliesst, wie z. B. bei dem Hechte, entstehen sie allem Anscheine nach, wie die Nasenbeine, auf einem Theile jener Masse, und dienen hier nicht, wie es bei andern Wirbelthieren der Fall ist, zur Ausfüllung einer Lücke in der Hirnschale. Auch giebt sich ein solches Verhältniss, wenn gleich nur in Betreff der Scheitelbeine, bei den Schildkröten zu erkennen, indem bei denselben diese Knochen zweien von der Basis cranii aufsteigenden und früher, als sie, vorhandnen Knorpelflügeln aufliegen.

Was die nicht zu der Hirnschale gehörigen Knorpel des Kopfes anbelangt, so

[1]) Dritter Jahresbericht des naturwissenschaftlichen Seminars zu Königsberg, und Entwickelungs-Geschichte der Natter.

[2]) Nach Spöndli (Ueber den Primordialschädel der Säugethiere und des Menschen, eine Inaugural-Dissertation. Zürich 1846) soll bei dem Menschen nur der unterhalb der Protuberantia occipitalis gelegene Theil der Schuppe des Hinterhauptbeins im knorpligen Zustande vorgebildet sein (Seite 28), was dahin zu deuten sein dürfte, dass der über der Protuberanz gelegene Theil ganz unabhängig von der Knorpelmasse entsteht, aus welcher sich jener erstere entwickelt, also unabhängig von der verknorpelten Belegungsmasse der Rückensaite. Möglicherweise mag ein solches Verhältniss auch bei manchen Säugethieren vorkommen.

kamen bei den beiden Embryonen der Emys für die Flügel- und Gaumenbeine zwei kleine Knorpelstreifen vor, die zwar im Ganzen nur schmal, doch in ihrer hintern Hälfte ungefähr doppelt so breit, als in der vordern waren, und die von hinten nach vorne stark convergirten, doch selbst ganz vorne nicht zusammenstiessen. Ein jeder war etwas bogenförmig gekrümmt, mit dem concaven Rande nach aussen gerichtet, und an diesem Rande, wie bei den Schlangen, mit einem nach aussen und vorne gekehrten, doch nur sehr kleinen Fortsatze versehen (Holzschnitt I, c). Nach aussen von einem jeden dieser Streifen und in einiger Entfernung von ihm, lag ein andrer schmaler und einfacher Knorpelstreifen, der aber mit seinen Flächen senkrecht stand, und der für den Oberkieferknochen, das Jochbein und wahrscheinlich auch für das Os quadrato-jugale bestimmt war. Nach hinten war er etwas aufwärts gekrümmt, und mit seinem hinteren Ende befand er sich in der Nähe desjenigen Knorpels, aus welchem sich das Quadratbein entwickeln sollte, berührte aber denselben noch nicht: auch war er in seinem hintern Theile noch nicht viel breiter, als in seiner Mitte. Ob für die Zwischenkiefer besondre Knorpelstückchen vorkamen, vermochte ich nicht gehörig zu ermitteln: allem Anscheine nach reichten die beiden Knorpelstreifen, welche für die Jochbeine und die Oberkiefer bestimmt waren, bis an das vordere Ende des Kopfes und berührten hier einander. Auf dem hintern Theile der Nasendächer liessen sich, wenigstens bei dem grössern Embryo, zwei sehr kleine Knorpelplatten erkennen, die für die sogenannten Ossa frontalia anteriora bestimmt waren. Jede Seitenhälfte des Unterkiefers bestand zum grössern Theile aus einem länglichen und ziemlich drehrunden Knorpel, der sich bis in die Nähe des Kinnwinkels erstreckte, an seinem hintern Ende stumpf und abgerundet war, in mässig grosser Entfernung von diesem Ende die grösste Dicke hatte, dann aber nach vorne verjüngt und zugespitzt auslief (Holzschnitt II und III, b). Die äussere Seite dieses Knorpels, der dem Meckel'schen Knorpel der Säugethiere entsprach, war umfasst von einem etwas kürzern Knorpel, der einen mässig breiten Streifen darstellte, zu einer Rinne zusammengekrümmt erschien, und die Grundlage aller Knochenstücke des Unterkiefers, mit Ausnahme des Gelenkstückes, bezeichnete. Auf dem hintersten Theile des beschriebenen Achsenknorpels stand aufgerichtet, und zwar in einer etwas schrägen Stellung nach oben und hinten, ein sehr viel kleineres längliches Knorpelstück, das an seiner äussern, wie an seiner innern Seite etwas abgeplattet, allenthalben ziemlich gleich breit, im Verhältnisse zu seiner Länge aber überhaupt nur mässig breit war (Holzschnitt II, a). Mit seinem obern Ende war dieses Knorpelstück, das sich zu dem Quadratbein entwickeln sollte, an die knorplige Ohrkapsel leicht angeheftet. Nach aussen war es beinahe vollständig bedeckt von dem vordern Theile

einer länglichen und beinahe dreimal grössern Knorpelplatte, die gleichfalls der knorpligen Ohrkapsel anlag, und die sich als die Grundlage des Os tympanicum kund gab (Holzschnitt III, a). Dieselbe war mit ihrem einen Ende nach vorne, mit dem andern nach hinten gerichtet, an beiden Enden abgerundet, an ihrem nach unten gekehrten Rande etwas concav, an dem obern Rande schwach convex, in ihrer hintern Hälfte hohl oder blasenförmig, und in der vordern Hälfte an dem convexen Rande nach aussen, wie ein menschliches Ohr, umgekrempt, im Ganzen also schon ähnlich dem Os tympanicum der Erwachsenen, wenn gleich von aussen und innen stark abgeplattet, mithin nur sehr wenig geräumig. Die weit offene Höhle der vordern Hälfte desselben war ganz ausgefüllt von dem stark angeschwollenen äussern Ende des Gehörknöchelchens.

B. Wirbelsäule und Rippen.

Der Atlas und Epistropheus hatten schon eine ähnliche Form und Zusammensetzung, wie bei reifen Embryonen der Schildkröten. Der eigentliche Körper des erstern liess sich von den übrigen Theilen desselben schon leicht ablösen, stand dagegen mit dem Körper des Epistropheus in einer festen und sehr innigen Verbindung, und war an seinem vordern Ende abgerundet. Jene übrigen Theile des Atlas aber bestanden in zwei knorpligen Bogenschenkeln, einem unter dem Körper gelegenen kleinen Knorpelstückchen, zwei wenig langen von den Bogenschenkeln zu diesem Knorpelstückchen herabgehenden bandartigen Streifen, und einer dicht vor dem Körper des Atlas aufgerichteten sehr dünnen, wie überhaupt nur sehr kleinen hautartigen Scheibe, die von der Chorda dorsalis durchbohrt war. — Die Körper der Wirbel im Allgemeinen waren an ihrer obern Seite mehr oder weniger concav. Die Substanz, durch welche je zwei zusammengehalten wurden, hatte eine ähnliche knorpelartige Beschaffenheit, wie die der Wirbel selbst, nahm aber im Weingeist eine weissliche Farbe an, und stellte sich hierauf an der Oberfläche der Wirbelsäule als ein sehr zarter weisslicher Querstreifen dar. Die Bogenschenkel aller Wirbel waren nur schmal, und standen über dem Rückenmarke paarweise noch aus einander.

Die Rippen erschienen als unmittelbare Fortsätze der Rumpfwirbel: denn zwischen diesen beiderlei Knorpeltheilen war weder ein Gelenk, noch selbst einmal ein weisslicher Querstreifen zu bemerken. Diejenigen, welche die 8 mittlern Paare ausmachten, zeichneten sich vor den übrigen schon sehr durch eine grössere Länge aus; doch waren sie im Verhältniss zu dem ganzen Körper des Embryo's noch um vieles kürzer, wie auch weit schwächer gekrümmt, als bei den Erwachsenen (Tab. X, Fig. 5.), zumal bei dem kleinern Embryo. Nach aussen reichten diese längern Rippen bis in die Nähe des Randes der Hautverdickung, welche jetzt für sich allein

ein Rückenschild darstellte: keine aber reichte in den wulstartigen Saum oder die Falte dieses Schildes hinein; auch reichte noch keine über die Rumpfhöhle seitwärts hinaus. Die Rippen des achten, und noch mehr die des neunten Paares hatten schon eine Richtung nach hinten angenommen. (Fig. 5.) Alle Rippen waren sehr dünn, beinahe cylindrisch, und an ihrem äussern Ende stumpf zugespitzt. Ein solcher mit den äussern Enden der meisten Rippen je einer Seitenhälfte innig verschmolzener knorpelartiger Längsstreifen, wie man ihn als Anlage zu einer Seitenhälfte des Brustbeins bei jungen Embryonen von Säugethieren und Vögeln findet, war entschieden nicht vorhanden. Uebrigens war die fibröse Haut, welche bei jungen Schildkröten zwischen allen Rippen einer jeden Seitenhälfte ausgespannt gefunden wird, nicht blos schon angelegt, sondern sogar verhältnissmässig weit dicker, als bei jenen: ihre Fasern aber enthielten noch, wie die der Lederhaut, grosse und nahe bei einander liegende Zellenkerne. Ansehnlich dick war auch die Fascia superficialis interna der Rumpfhöhle.

C. Knorpel der Gliedmassen.

Das Schultergerüste war noch verhältnissmässig sehr klein und wenig ausgebildet. Die 3 Stücke einer jeder Seitenhälfte desselben erschienen als ziemlich gleich lange und ziemlich gleich dicke Streifen, die eine Cylinderform hatten. Das obere und das vordere untere Stück, also das Schulterblatt und das Acromion nach Cuvier, bildeten zusammen eine einzige nirgend unterbrochene Masse, gingen aber unter einem etwas grössern Winkel in einander über, als bei den Erwachsenen. Dagegen bildeten die beiden untern Stücke einen viel kleinern Winkel, als bei den Erwachsenen. — Beide Seitenhälften des Schultergerüstes standen unten noch weit auseinander; ihre obern Enden aber hatten zu einander und der Wirbelsäule nebst den Rippen eine solche Lage, wie bei den Erwachsenen.

Der Knorpel für ein jedes Os innominatum des Beckens bestand in einer einzigen nirgend unterbrochenen Masse. Diejenigen Theile desselben, welche sich in das Schambein und Sitzbein umwandeln sollten, stellten sich, wie der für's Darmbein bestimmte, als schmale und allenthalben ziemlich gleich dicke Streifen dar, waren aber an ihrem der Mittelebene des Körpers zugekehrten Ende schon untereinander verschmolzen. Das Foramen obturatorium hatte die Form eines länglichen Dreiecks, und war mit seinem Scheitel gegen das Darmbein gekehrt. Beide Seitenhälften des Beckens hatten sich unter der Harnblase schon mit einander durch eine Symphyse innig vereinigt. Der vordre Rand des Schambeinbogens war geradlinigt, sprang also noch nicht, wie bei den Erwachsenen, in seiner Mitte mit einer Spitze weit nach vorne vor.

Ueber die Beine hätte ich Nichts weiter anzuführen, als dass sich in ihnen schon Andeutungen von Gelenken befanden, dass ihre Knorpelstücke schon vollzählig zu sein schienen, und dass die Ober- und Unterschenkel auch im Verhältniss zu den Zehen eine geringere Länge hatten, als bei den Erwachsenen.

F. Zungenbein.

Die 4 Hörner des Zungenbeines waren schon ziemlich lang, und beide Paare standen zu einander in ähnlichen Grössenverhältnissen, wie bei den Erwachsenen. Dagegen war der Körper des Zungenbeines, der in seinem ausgebildeten Zustande, verglichen mit den Hörnern, ansehnlich gross ist, im Verhältniss zu den Hörnern noch sehr kurz und auch sehr schmal. Ueber die vordern Hörner sprang er nach vorne noch fast gar nicht vor.

G. Hautskelet.

Von Knorpeln für das Bauchschild konnte ich nicht die mindeste Andeutung auffinden, obgleich ich darnach mit möglichster Vorsicht suchte, indem ich die Bauchwand des Rumpfes in sehr dünne Schichten theilte und diese einzeln unter einem zusammengesetzten Mikroskop betrachtete. — Von solchen Knorpeln für das Rückenschild, welche dem Hautskelette hätten beigezählt werden können, liess sich nur ein einziger auffinden, nämlich die Nackenplatte, doch war diese äusserst dünne, obgleich schon ziemlich breit. — Eine zu der Nackenplatte hingehende blattartige Fortsetzung der Fascia costalis war noch nicht im Mindesten angedeutet. (S. Seite 107.)

§. 6. Muskeln. Die Masse der Fasern, welche für die Musculi cucullares, Musc. sacro-spinales und Musc. extensores caudae bestimmt waren, erschienen unter einer mässig stark vergrössernden Loupe als zwei einfache Stränge, die sich vom Kopf bis auf den Schwanz erstreckten. — Die Retractores capitis et colli stellten schon ziemlich starke Stränge dar, die sich beinahe bis zu der Beckengegend verfolgen liessen.

Der Musc. latissimus dorsi (Tab. X, Fig. 5 h.) lag gänzlich vor der zweiten Rippe und in einer kleinen Entfernung von ihr, stellte beinahe ein Dreieck dar, und war an seiner äussern Seite und seinem obern Ende in innigster Berührung mit der verdickten Hautbedeckung des Rückens.

Diejenige platte Muskelschichte, welche ich mit Duméril für den Musc. pectoralis minor halte (s. Abschnitt II, Kap. 8.), ging in der Nähe einiger vordern längern Rippen von der Hautbedeckung da ab, wo diese die Seitenwand des Rückenschildes bildete, und verlief von da aus nach unten und nur wenig nach innen zu dem hintern Schlüsselbein.

Der von Bojanus Musc. subclavius genannte Muskel, der übrigens bei beiden

Embryonen nur sehr schwer aufzufinden war, entsprang vor der zweiten Rippe in der Nähe des äussern Endes derselben, ging von da schräge nach oben, vorn und innen zu dem obern Ende des Schulterblattes, und hatte also eine ähnliche Lage und Befestigung, wie bei ganz jungen Schildkröten.

Die Musc. pectorales majores waren selbst im Verhältniss zu dem ganzen Körper der Embryonen nur sehr klein, und lagen, wie die Schlüsselbeine, noch weit auseinander.

Für die Bauchmuskeln bestimmte Fasern waren zwar zu erkennen, doch liessen sich diese Muskeln nicht einzeln unterscheiden.

§. 7. Gehirn. Bei beiden Embryonen hatte es ziemlich dieselbe Grösse und Form. In Hinsicht der letztern war es äusserlich und innerlich in hohem Grade ähnlich einem so weit entwickelten Gehirn von Schlangenembryonen, wie es in meiner Entwickelungs-Geschichte der Natter auf Tafel VI. unter Fig. 9 bis 12 abgebildet ist, weshalb ich auch unterlassen habe, von ihm Abbildungen zu geben.

Die Hemisphären des grossen Gehirns waren im Verhältniss zu andern Theilen desselben, insbesondere aber zu dem Vierhügel, noch auffallend klein, von den Seiten ziemlich stark abgeplattet und mit ihrem vordern Theile stark nach unten herabgekrümmt. Vorne gingen sie in kurze und überhaupt nur kleine Riechnervenkolben über. Ihre Höhlen waren nur sehr klein, dagegen die Wandungen im Verhältniss zu den Höhlen ansehnlich dick. Ein Corpus striatum war in ihnen noch nicht zu erkennen. — Das hinter den Hemisphären gelegene Zwischenhirn war im Verhältniss zu denselben noch beträchtlich gross, etwas breiter, als lang, und an seiner obern Seite mit einer ziemlich grossen runden Oeffnung versehen, deren Rand sich etwas aufgewulstet hatte. Von Sehhügeln liess sich kein deutliches Anzeichen auffinden. Der Hirntrichter war im Verhältniss zu seiner Länge ansehnlich dick. Die Glandula pituitaria hing mit ihm nur lose zusammen, war mässig gross und hatte eine ovale Form. Der Vierhügel hatte eine bedeutende Grösse und stellte bei dem kleinern Embryo an seiner obern Seite noch eine ganz einfache Wölbung dar, indess er bei dem grössern Embryo an dieser Seite schon eine schwache, ihn in zwei Hälften theilende Längsfurche bemerken liess.

Das verlängerte Mark war noch weit offen und bildete eine lange, ziemlich tiefe, gebogene und von vorn nach hinten immer schmäler werdende Rinne. Von einem kleinen Gehirn war erst eine schwache Andeutung vorhanden.

Die weiche Hirnhaut war im Verhältniss zu dem Gehirn ziemlich dick. Im Zusammenhange mit ihr befand sich über der Oeffnung des Zwischenhirns eine absolut und relativ sehr kleine rundliche Glandula pinealis: ein Plexus choroideus aber,

der sich durch jene Oeffnung in das Gehirn hineinbegeben sollte, hatte sich kaum erst zu bilden angefangen, und erschien als eine kleine warzenartige Erhöhung der weichen Hirnhaut. Ueber der Oeffnung des verlängerten Markes war diese Haut der Länge nach mässig stark zusammengeschoben und liess an ihrer innern Seite acht auf beide Seitenhälften vertheilte Querfalten, oder vielmehr verdickte Streifen bemerken, die paarweise mässig weit von einander abstanden und in jeder Seitenhälfte ziemlich dicht auf einander folgten.

§. 8. Sinneswerkzeuge. Die Zunge war schon ziemlich dick und ähnlich geformt, wie bei den Erwachsenen, wenn gleich im Verhältniss zu ihrer Breite etwas kürzer, übrigens an ihrer Oberfläche glatt und eben.

Das Auge war nicht kugelrund, sondern ellipsoidisch, und mit seinem grössten Durchmesser im Allgemeinen von hinten nach vorne gerichtet. Der Sehnerv, der nicht mehr hohl war, drang weit unter der Mitte der innern Wandung des Auges in dieses hinein; auch lagen die Hornhaut und die Pupille noch weit nach unten. Der Abstand also, den an dem untern Theile des Auges die Hornhaut von dem Sehnerven bemerken liess, war im Verhältniss zu dem ganzen Umfange dieses Organes nur ein geringer. Die Hornhaut war wenig gewölbt und im Verhältniss zu dem ganzen Auge nur sehr klein: auch war sie noch weit dünner, als die nur mässig dicke Sclerotica, zumal in ihrem mittlern Theile, der nur ein sehr zartes Häutchen darstellte. Die Aderhaut, die an Dicke der Sclerotica gleich kam, war schon allenthalben ziemlich stark geschwärzt, auch vorne schon zu einem Strahlenkörper, wenn gleich nur schwach und kaum merkbar, gefaltet. Die Iris zeigte eine noch viel grössere Schwärze, als die Aderhaut, und besass eine solche selbst an ihrer äussern Seite, die bei den Erwachsenen gelb ist, war aber nur sehr schmal und lag der Hornhaut dicht an. Die Netzhaut war, wie bei jungen Embryonen andrer Wirbelthiere, weit dicker, als die Aderhaut und Sclerotica zusammengenommen, selbst in der Nähe der Iris. Eine von deren untern Wandung gebildete und vom Sehnerven gegen die Iris hin verlaufende Falte, wie sie bei jungen Embryonen mancher andern Wirbelthiere vorkommt, auch bei der Emys in einem noch frühern Entwickelungsstadium bemerkt worden ist (Seite 28 und 39), konnte ich nicht auffinden, vielleicht jedoch nur deshalb nicht, weil ich die Augen erst untersuchte, nachdem die Embryonen einige Tage in Weingeist gelegen hatten. Der Glaskörper schien kaum mehr, als den doppelten Umfang der Linse zu haben. Die Linse war kugelrund. Ihre Kapsel lag der Hornhaut dicht an, und hing mit derselben mässig fest zusammen. — Die Augenmuskeln liessen sich bereits gut unterscheiden.

Die äussern Nasenlöcher erschienen als zwei sehr kleine Punkte auf der

Spitze zweier kleinen Wärzchen, die in mässig grosser Entfernung von der Schnabelspitze ihre Lage hatten. Die innern Nasenlöcher oder Choanen waren weiter, als jene äussern, und hatten eine solche Lage, wie bei den Erwachsenen. Die Geruchsorgane selbst bestanden in zwei kleinen Säckchen einer ziemlich dicken Schleimhaut, die sich von ihrer Umgebung leicht abtrennen liess. Von Riechmuscheln war noch kein Anzeichen vorhanden, sondern es waren die angegebenen Säckchen an ihrer innern, wie an ihrer äussern Fläche ganz platt und eben. Von der linken und rechten Seite war ein jedes so stark abgeplattet, dass seine Wandungen einander berührten. Von einer dieser Seiten aber angesehen bot es beinahe die Form von einer Längshälfte eines Ovals dar (Holzschnitt IV). Sein abgerundetes Ende war nach oben, seine Basis nach unten gekehrt, und die Ecken der Basis führten zu einem äussern und innern Nasenloche.

In dem Gehörorgan liessen sich schon ein kleiner häutiger Vorhof von unregelmässig rundlicher Form, eine sehr kleine nach unten gegangene fast kegelförmige Aussackung dieses Vorhofes als Andeutung einer Schnecke, und drei halbzirkelförmige, aber im Verhältniss zu ihrer Dicke nur sehr kurze häutige Kanäle unterscheiden. Die Knorpelsubstanz, welche alle diese Theile einschloss, stellte nur bei dem kleinern Embryo noch eine einfache, wenn gleich ziemlich dickwandige Kapsel dar; bei dem grössern aber hatte sie sich nach innen schon so vermehrt, dass sie die genannten häutigen Theile dicht umgab, und die Zwischenräume, die sich zwischen denselben befanden, fast vollständig ausfüllte. Das kleine keulenförmige Säckchen, welches bei jüngern Embryonen aus dem bei ihnen einfachen häutigen Ohrbläschen, oder der Anlage für den häutigen Ohrlabyrinth, nach oben aufstieg, war deutlich zu erkennen, mässig gross und mit überaus kleinen Kalkkrystallen angefüllt. Es befand sich dasselbe ausserhalb der Knorpelmasse des innern Ohres, lag mit seiner dickern Hälfte über dieser Masse, mit der dünnern an der dem Hirn zugekehrten Fläche derselben, und drang mit seinem fadenförmigen untersten Theile durch die angegebene Knorpelmasse, um sich zu dem häutigen Vorhof zu begeben. Kalkkrystalle kamen innerhalb des Ohrlabyrinthes an einigen Stellen, aber nur in sehr kleinen Haufen vor. — Eine rundliche Oeffnung, entsprechend dem eirunden Fenster in dem Gehörorgan des Menschen, war in der Knorpelmasse des innern Ohres schon deutlich vorhanden. Gedeckt und geschlossen war dieselbe von dem einen Ende eines stabförmigen Knorpels, der verhältnissmässig kürzer und dicker, als das ihm entsprechende Gehörknöchelchen der Erwachsenen erschien, und an beiden Enden eine fast linsenförmige Anschwellung besass, von denen diejenige, welche die erst erwähnte Oeffnung des innern Ohres verschloss, ungefähr um ein Drittel kleiner, als

die andere war. Sehr auffallend war mir diese Form um deshalb, weil bei den Erwachsenen das Gehörknöchelchen nur an seinem innern Ende angeschwollen ist: unter dem Mikroskop aber konnte ich deutlich erkennen, dass bei den Embryonen die äussere Anschwellung nicht etwa aus einer dem Stäbchen anhängenden Zellgewebmasse bestand, sondern eine knorpelartige Beschaffenheit hatte. Die letztere oder äussere Anschwellung füllte die offene Höhle der vordern Hälfte des Os tympanicum ganz aus, mit ihrer äussern schwach gewölbten Seite aber lag sie dem Trommelfelle an, und hing mit demselben ziemlich fest zusammen. Das Trommelfell selbst war verhältnissmässig etwas kleiner, als bei den Erwachsenen, aber so, wie bei diesen, von der Hautbedeckung überzogen. Die Trommelhöhle war absolut und relativ nur sehr klein, weil sich das Quadratbein und das Os tympanicum dem Umfange nach erst wenig entwickelt hatten. Der Ausgang der sehr kurzen Eustachischen Trompete erschien in der Mundhöhle als eine mässig grosse Spaltöffnung.

§. 9. Verdauungsorgane. Von einer solchen kleinen und in die Schädelbasis eingedrungenen Aussackung der Schleimhaut der Mundhöhle, wie ich bei jüngern Embryonen der Emys bemerkt hatte (Seite 29), liess sich keine Spur mehr finden.

Die Speiseröhre war im Verhältniss zu ihrer Länge schon ziemlich dick. — Der Magen war verhältnissmässig kürzer, weiter, über die Speiseröhre fast nach allen Seiten stärker vorspringend, und überhaupt, abgesehen von seiner Krümmung, einer länglichen Birne ähnlicher, als bei den Erwachsenen. (Holzschnitt V, b.) In seiner Lage und Richtung aber verhielt er sich so, wie bei den Erwachsenen. Die an ihm auffallende Kürze gab sich eigentlich nur an der Pars pylorica, oder seinem hinter der Leber quergehenden Theile kund, und stand offenbar in einer Beziehung zu der mässig grossen Breite, welche die Rumpfhöhle bis dahin nur erst erlangt hatte. Es hätte sich also dieser Theil des Magens nicht blos absolut, sondern auch im Vergleich zum übrigen Theile desselben noch sehr verlängern müssen, wenn die Embryonen sich hätten weiter ausbilden können. Die innere Fläche der Wandung des Magens, die im Verhältniss zu der Höhle desselben nur mässig dick war, liess mehrere von der Schleimhaut gebildete niedrige oder leistenförmige Längsfalten bemerken, und hatte ein sammetartiges Aussehen. Prall ausgedehnt war der Magen von einer in ihm vorhandenen klaren und farblosen Flüssigkeit, die nur sehr wenig Eiweiss enthielt.

Der Darm war im Verhältniss zu der Länge des Rumpfes sehr viel kürzer, als bei den Erwachsenen, und liess noch keine Windungen weiter erkennen, als eine ziemlich lange Schlinge, die zum grössten Theile ausserhalb der Nabelöffnung lag

(Fig. 5, d, und Fig. 7, f.), und bei dem grössern Embryo ausserdem noch eine sehr kleine fast kreisförmige Windung ganz in der Nähe des Pylorus. An seinem Anfange war er schwach angeschwollen und daher durch eine mässig starke ringförmige Einschnürung von dem Magen abgegrenzt. Von jener etwas dickern Stelle aus blieb er sich dann, einen Dünndarm darstellend, bis ungefähr zu seinem letzten Drittel allenthalben an Dicke gleich: sein letztes Drittel aber war im Ganzen etwas dicker, obgleich ebenfalls dünner, als die Speiseröhre, und bezeichnete schon deutlich einen besondern Dickdarm. Die Schleimhaut des ganzen Darms war im Verhältniss zu den nur geringen Querdurchmessern desselben ansehnlich dick, weshalb denn auf Querdurchschnitten selbst des hintern Darmstückes eine von ihr umgebene Höhle kaum zu erkennen war.

Das Gekröse, das im Ganzen eine nur geringe Breite hatte, erschien im Verhältniss zu derselben ansehnlich dick.

Die Leber (Fig. 5, b) war sehr blutreich, im Verhältniss zu dem Umfange der Rumpfhöhle viel grösser, als bei den Erwachsenen, obgleich lange nicht so gross, wie bei Säugethieren auf einer ähnlichen Entwickelungsstufe, und deutlich in zwei Seitenhälften oder Lappen getheilt, von denen der rechte ungefähr den doppelten Umfang des linken hatte. Die Scheidung in zwei Lappen war aber nur durch einen schmalen und mässig tiefen Einschnitt bewirkt, der an der hintern Seite der Leber in der Mittelebne des Körpers vorkam, anstatt dass nach vollendeter Ausbildung die beiden Lappen durch eine schmale und ziemlich lange Brücke, die aus Haut und Lebersubstanz besteht, zusammengehalten werden. Im Verhältniss zu ihrer Breite war ferner die Leber nicht so abgeplattet, wie bei den Erwachsenen, sondern in den senkrechten Durchmessern entsprechend der noch verhältnissmässig grössern Höhe der Rumpfhöhle viel stärker oder dicker. An ihrer vordern Seite liess sie einen tiefen und überhaupt recht grossen Ausschnitt bemerken, der von dem Herzbeutel und der Herzkammer ausgefüllt wurde. — Eine Gallenblase war schon vorhanden, auch schon mit grüner Galle angefüllt, aber von einem verhältnissmässig viel geringern Umfange, als bei den Erwachsenen. Zum grössten Theile lag sie in die Lebersubstanz eingesenkt. Ihre Form war die eines Ovals. Der Gallengang mündete sich nahe dem Pförtner. Dicht neben ihm befand sich die nur sehr kleine Bauchspeicheldrüse, die in der bogenförmigen Krümmung des Dünndarms, also ebenfalls sehr nahe dem Pförtner, ihre Lage hatte.

Die Milz, die über dem Anfange des Dickdarms in demjenigen Theil des Gekröses, welcher die beiden Schenkel der Darmschlinge zusammenhielt, gelagert war, liess sich ihrer sehr geringen Grösse wegen kaum erkennen.

§. 10. Athemwerkzeuge. Der Stamm der Luftröhre stellte sich als ein drehrunder Faden dar, der beinahe bis zu dem Herzen hinreichte, und im Verhältniss sowohl zu seiner eigenen Länge, als auch zu der Dicke der Speiseröhre, deren unterer Wandung er fest anhing, nur sehr dünn war (Fig. 4). Die Höhle, die in ihr vorkam, doch selbst unter dem Mikroskop sich nur undeutlich erkennen liess, konnte im Verhältniss zu der Wandung nur überaus enge sein. Der Kehlkopf war ebenfalls nur dünn, wie überhaupt verhältnissmässig nur sehr klein, doch in der Nähe seines vordern Endes, wo er die grösste Dicke hatte, beinahe noch einmal so breit, als der Stamm der Luftröhre. Die beiden Aeste der Luftröhre waren noch etwas dünner, als der Stamm, hatten im Verhältniss zu diesem eine nur mässig grosse Länge und gingen, die Speiseröhre von unten umfassend, sehr divergirend aus einander. Knorpelringe waren weder in den Aesten, noch auch in dem Stamme der Luftröhre auf irgend eine Weise angedeutet: in dem Kehlkopfe aber zeigten sich, als ich ihn in Berührung mit Wasser etwas gepresst hatte, zwei auf seine Seitenhälften vertheilte und etwas von einander abstehende hellere, unregelmässig vierseitige Flecke, von denen ich vermuthe, dass sie in der ersten Bildung begriffene Knorpelplättchen enthielten. Die Lungen waren in jeder Hinsicht einander gleich, hatten eine nur geringe Grösse, und waren noch etwas kürzer, als das Herz. Mit ihrem vorderen Ende lagen sie zu beiden Seiten der Speiseröhre: von da aber ging eine jede in einem Bogen nach oben und hinten, wobei sich die linke auf den weitern vordersten Theil des Magens, die rechte auf den rechten Lappen der Leber legte. Vom Rücken und Bauche her waren die Lungen ziemlich stark abgeplattet, in der Nähe ihres vorderen Endes am breitesten, gegen das stumpf zugespitzte hintere Ende allmählig verschmälert, und an ihrem der Aorta zugekehrten Rande schwach ausgeschweift. An dem äussern Rande aber war eine jede mit 3 mässig tief gehenden Einschnitten versehen, so dass der letztere Rand einige auf einander folgende Lappen bildete, von denen der vorderste am grössten, der hinterste am kleinsten war. (Fig. 4, d.) Die Rückenwand des Leibes berührten die Lungen nur mit ihrer hintern Hälfte, ohne jedoch mit derselben verwachsen zu sein, befestigt aber war eine jede durch ein schmales Haltungsband an die Speiseröhre und die Aorta. Ferner stellte jede Lunge einen Beutel dar, dessen Wandung eine im Verhältniss zu der Höhle ziemlich grosse Dicke hatte, und deutlich aus zwei verschiedenartigen Schichten zusammengesetzt war. Die äussere Schichte hatte eine solche Beschaffenheit, wie in andern Körpertheilen das Bindegewebe (§. 4.). Die innere aber, die noch weicher, als jene erstere war, bestand aus nahe bei einander liegenden unregelmässig rundlichen Zellen, die durch ein formloses Bindemittel zusammengehalten wurden.

Ausserdem zeichnete sich die letztere noch dadurch aus, dass sie einige wenige Falten und leistenartige Vorsprünge bildete, die alle im Verhältniss zu ihrer Höhe nicht unbeträchtlich dick waren. Einige waren halbkreisförmig, und diese entsprachen den Einschnitten des äussern Randes der Lunge, erstreckten sich aber von ihnen aus bis beinahe gegen den innern Rand hin, andere, die noch niedriger waren, hatten eine schräge Richtung, und noch andere verliefen an der obern und untern Wandung nach der Länge derselben. Im Ganzen aber setzten sie ein unregelmässiges und nur aus wenigen Maschen bestehendes Netzwerk zusammen.

Schon bald nach ihrem Ursprunge haben also bei den Schildkröten, wie überhaupt bei den Amphibien, die Lungen eine ganz andere Beschaffenheit, als bei den Vögeln und Säugethieren. Aber auch bei ihrer weitern Entwickelung stellen sie Säcke dar, deren innere Fläche dadurch ansehnlich vergrössert ist, dass sich von denselben leisten- oder plattenartige Fortsätze erhoben, sich unter einander netzartig verbunden und aus ihren beiden Flächen ähnliche netzartig verbundene Fortsätze hervorgetrieben haben; dieser Vorgang aber sich mehrmals wiederholt hat, bis zuletzt die Wandung der Lungen, je nach den verschiedenen Arten der Schildkröten, ein mehr oder weniger kleinzelliges schwammartiges Gefüge erlangte. Die Fortsetzung des Bronchus innerhalb der Lunge, welche Fortsetzung, als einfacher Kanal betrachtet, bei den verschiedenen Schildkröten mehr oder weniger weit, am weitesten aber bei den Seeschildkröten nach hinten reicht, scheint mir nicht durch eine Verlängerung des Bronchus selbst, sondern dadurch bewirkt zu sein, dass die Höhle der anfangs ganz einfach sackartigen Lunge, indem deren Wandung eine schwammartige Beschaffenheit erhielt, relativ immer mehr verengt wurde. Für diese Ansicht spricht auch der Umstand, dass bei Trionyx ferox die Querdurchmesser des Bronchus sehr viel grösser innerhalb, als ausserhalb der Lunge sind. Die Knorpelringe, oder überhaupt die Knorpelstücke, welche auch innerhalb der Lunge an dem Bronchus vorkommen, und die ich, beiläufig bemerkt, schon bei einem fast reifen Embryo von Chelonia sehr deutlich erkennen konnte, mögen erst ziemlich spät entstehen, namentlich dann erst, wenn schon die schwammartig gewordene Wandung der Lunge eine im Verhältniss zu ihrem Umfange nur enge mittlere oder Haupt-Höhle umschliesst.

Die Glandula thymus schien mir im Verhältniss zu dem ganzen Körper der Embryonen etwas grösser zu sein, als bei den Erwachsenen, hatte aber eine ähnliche Form und dieselbe Lage vor der Theilung der Aorta, wie bei den Erwachsenen.

§. 11. Harn- und Geschlechtswerkzeuge. Die Wolff'schen Körper (Tab. X, Fig. 5, G. und Fig. 6, b, a) reichten noch vom Herzen bis zu dem

Becken, waren aber selbst in ihrer Mitte im Verhältniss zu ihrer Länge nur mässig breit und mässig dick, liefen gegen beide Enden, besonders gegen das vordere, verjüngt aus, und hatten eine schwach ockergelbe Farbe. Die eigenthümlichen Gefässe, aus denen sie der Hauptsache nach bestanden, kamen in grosser Zahl vor, hatten allenthalben eine ziemlich gleiche Dicke, waren aber im Verhältniss zu ihrer Länge nur dünn zu nennen, und machten in der Tiefe dieser Organe viele und starke Windungen.

An der nach unten und innen gekehrten Seite der Wolff'schen Körper, dicht an dem obern Rande derselben und zu beiden Seiten der Aorta, lagen, wie bei andern Wirbelthieren, die keimbereitenden Geschlechtswerkzeuge (Fig. 6, b). Diese hatten eine weisse Farbe und die Form von Spindeln, waren mit dem einen Ende nach vorn, mit den andern nach hinten gerichtet, und sassen den Wolff'schen Körpern dicht auf. Bei dem grössern Embryo waren sie ungefähr halb so lang, als die so eben genannten Organe, selbst in ihrer Mitte nur sehr dünn, und überhaupt sehr lang gestreckt, bei dem kleinern Embryo aber relativ, wie absolut, etwas kürzer, in der Mitte dicker, und im Ganzen weit weniger schlank. Wahrscheinlich also würden sie bei jenem sich zu Eierstöcken, bei diesem zu Hoden ausgebildet haben.

Auf der nach oben und aussen gekehrten oder convexen Seite eines jeden Wolff'schen Körpers, beinahe gleichweit von beiden Rändern desselben entfernt, lag bei beiden Embryonen ein blendend-weisser Faden, der über die ganze Länge dieses Organs verlief, sich noch eine kleine Strecke über dasselbe nach hinten zur Kloake fortsetzte, an seinem vordern Ende stumpf abgerundet war, und nirgend Schlängelungen bemerken liess. Bei dem wahrscheinlich weiblichen grössern Embryo war er allenthalben gleich dick, bis dicht an die Kloake leicht zu verfolgen und über den Wolff'schen Körper, obgleich er mit demselben gleichsam verklebt erschien, doch allenthalben deutlich hervorragend. Bei dem kleinern Embryo aber, der wahrscheinlich männlichen Geschlechts war, hatte dieser Faden nur in seinem vordersten Drittel eine ähnliche Dicke, wie bei dem erstern Embryo: denn von jenem Drittel aus wurde er nach hinten immer dünner, so dass sein über den Wolff'schen Körper hinausragender Theil (der wenigstens eine viermal geringere Dicke, als der vorderste Theil hatte), ungeachtet der ihm verbliebenen blendend-weissen Farbe, nur ziemlich schwer erkennbar war, und es mir zweifelhaft blieb, ob er nicht dicht vor der Kloake sich endigte. — Eine Höhle liess sich in den erwähnten Fäden nicht deutlich erkennen, aber der Analogie nach dürfte es wohl keinem Zweifel unterliegen, dass dieselben dickwandige Kanäle waren. Die eigenthümlichen Gefässe der Wolff'-

schen Körper standen mit ihnen nicht in einem unmittelbaren Zusammenhange, so dass sie hätten als die Ausführungsgänge derselben betrachtet werden können: denn als ich sie durch leises Ziehen bei dem grössern Embryo von den Wolff'schen Körpern abgetrennt hatte, waren an ihnen keine Reste von jenen Gefässen hängen geblieben.

Zwischen jedem Wolff'schen Körper und der Kloake liessen sich [am deutlichsten unter dem Mikroskop bei 160maliger Vergrösserung] noch zwei andre Kanäle unterscheiden, die von jenem Körper zu der Kloake hingingen. Sie lagen dicht neben einander zwischen dem beschriebenen Faden und dem noch zu beschreibenden Harnleiter, waren auch mit denselben innig verklebt, hatten, einzeln genommen, eine etwas grössere Dicke, als jener Faden selbst bei dem grössern Embryo, und erschienen nicht blendend-weiss, sondern [nachdem die Embryonen einige Zeit in wässrigem Weingeist gelegen hatten] sehr schwach gelblich. Auf dem Wolff'schen Körper selbst war es mir nur möglich den einen von ihnen eine ziemlich grosse Strecke zu verfolgen; er hatte hier aber eine solche Zartheit und Weiche, dass ich mir keine Gewissheit darüber verschaffen konnte, ob in ihn die eigenthümlichen Gefässe des Wolff'schen Körpers übergingen oder nicht. Nach den Resultaten indess, die sich aus den Untersuchungen von Schlangen und noch höhern Wirbelthieren ergeben haben, darf ich annehmen, dass der eine von diesen beiden Kanälen der Ausführungsgang des Wolff'schen Körpers, der andere eine Vene (eine v. renalis advehens) war.

Es fragt sich nun, welche Bedeutung die blendend-weissen Fäden oder vielmehr Kanäle haben dürften, welche bei beiden Embryonen den Wolff'schen Körpern anlagen und über die ganze Länge derselben verliefen. Dass sie bei dem grössern Embryo, wenn dieser wirklich, wie höchst wahrscheinlich, weiblichen Geschlechtes war, sich zu den Eierleitern ausgebildet haben würden, kann nach den bisherigen Erfahrungen an ältern Schildkröten und andern Thieren keinem Zweifel unterliegen. Dagegen hätten sie bei dem kleinern Embryo sich weder zu Eierleitern, noch auch zu Samenleitern entwickeln können: denn bei diesem waren ihre hintern Hälften offenbar in einer Rückbildung begriffen. Wie ich nun aber schon vor einigen Jahren bei den Schlangen gefunden habe [1]), gehen bei den männlichen Individuen dieser Wirbelthiere zwei paarige Organe, die sich bei ihnen auf den Wolff'schen Körpern bilden und sich einige Zeit in jeder Hinsicht ganz so verhalten, wie bei andern Individuen derselben Thierarten die in der Entwickelung begriffenen Eierleiter, nachher durch Resorption spurlos verloren, indem sie von hinten nach vorne

[1]) Entwickelungs-Geschichte der Natter, S. 210 und 211.

mehr und mehr schwinden, worauf alsdann die Ausführungsgänge der Wolff'schen Körper sich in die Samenleiter umbilden. Hiernach darf es wohl also für gewiss gehalten werden, dass auch bei dem kleinern Schildkrötenembryo, wenn er länger gelebt hätte, die beiden an den Wolff'schen Körpern haftenden weissen Fäden oder Kanäle endlich völlig verschwunden, dagegen die Ausführungsgänge jener Körper in die Samenleiter umgewandelt sein würden [1]).

Die Nieren waren bei beiden Embryonen zwar schon vorhanden, doch noch sehr klein. Sie lagen einander genau gegenüber zu beiden Seiten der Aorta an der obern Seite der Wolff'schen Körper, wo eine jede sich in einer nur geringen Entfernung von dem hintern Ende und dicht neben dem innern Rande eines solchen Körpers befand. Ihre Länge verhielt sich zu der Länge der Wolff'schen Körper, selbst bei dem grössern Embryo, nur wie 2 : 7, in ihrer Form aber hatten sie eine Aehnlichkeit mit Oliven, doch waren sie etwas gestreckter, als solche. Mit dem einen Ende waren sie nach vorne, mit dem andern nach hinten gerichtet, und das letztere Ende setzte sich in einen Stiel fort, der etwas kürzer, als die Niere selbst, aber im Verhältniss zu derselben beträchtlich dick war, an der obern Seite der Kanäle, welche von je einem Wolff'schen Körper zur Kloake gingen, seine Lage hatte und ebenfalls in die Kloake überging. Dieser Stiel war die hintere Hälfte eines Harnleiters. Die vordere Hälfte des Harnleiters lag in der Niere selbst und stellte für sie gleichsam eine Achse dar. Der übrige Theil der Niere aber bestand aus 3 Längsreihen sehr kleiner ovaler, röthlich gelber und hohler Körperchen [den Anlagen zu den Harnkanälen], die unter rechten Winkeln in den Harnleiter übergingen, so wie aus einem weichern, diese Körperchen zusammenhaltenden Blastem, das im Verhältniss zu ihnen in ziemlich grosser Masse vorkam.

Die Harnblase (Fig. 5, f. und Fig. b, e.) war in ihrer Mitte nur wenig weiter, als an den Enden, und im Ganzen beinahe spindelförmig, also noch nicht, wie bei den Jungen und Erwachsenen, nach vorne stark ausgeweitet.

Aus dem After ragte ein mässig grosses Geschlechtsglied hervor, das bei beiden Embryonen dieselbe Form und dieselbe Grösse hatte, also bei dem grössern Embryo nicht einen stärkern Umfang, als bei dem kleinern besass. (Fig. b, g.

[1]) Auch für die männlichen Säugethiere ist unlängst durch Kobelt erwiesen worden, dass bei ihnen zwei paarige Organe vorkommen, die sich zu einer frühern Zeit des Fruchtlebens in jeder Hinsicht eben so verhalten, wie bei gleich weit entwickelten weiblichen Embryonen die nachherigen Eierleiter, dass aber diese Organe, während sich die Ausführungsgänge der Wolff'schen Körper in die Samenleiter umwandeln, alle Bedeutung für das Geschlecht verlieren und daher ihrem Untergange verfallen. Doch sollen sie nur selten gänzlich verschwinden, sondern gewöhnlich in einem rudimentären Zustande ausdauern. (Kobelt: Der Neben Eierstock des Weibes. Heidelberg 1847. S. 8 — 13.)

Fig. 7, g und Fig. 8, d.) Im Verhältniss zu seiner Länge war es ansehnlich dick, doch an der Wurzelhälfte etwas dünner, als an der andern Hälfte, die eine an ihrem Ende abgerundete Eichel darstellte. Sein Ende war nach oben aufgebogen, und seine obere concave Seite liess eine mässig tiefe und mässig breite Längsrinne bemerken, die sich in die Kloake hinein und an der untern Wandung derselben bis zu der Mündung der Harnblase fortsetzte.

§. 12. Herz. Bei keinem der beiden Embryonen liess sich zwischen diesem Körpertheile und dessen Beutel ein Band vorfinden, selbst nicht an der Spitze desselben, wo ein solches schon bei ganz jungen Schildkröten vorzukommen pflegt. Die Lage des Herzens in der Leibeshöhle war eine ähnliche, wie bei den Erwachsenen, wenn gleich es von unten her durch die Schlüsselbeine und Brustmuskeln noch nicht bedeckt wurde, da jene Körpertheile noch nicht von beiden Seiten her sich an einander angeschlossen hatten. Auch in Hinsicht der Gestalt verhielt es sich ähnlich, wie das Herz der Erwachsenen, nur waren sowohl die Vorkammern, als auch die Herzkammer verhältnissmässig weniger breit, und es betrug im Ganzen seine grösste Breite kaum so viel, als seine Länge. Die beiden Vorkammern, von denen die linke zwar etwas, doch nicht um Vieles, der rechten an Umfang nachstand, waren äusserlich durch eine mässig starke Einschnürung von einander abgegrenzt, hatten eine ähnliche Gestalt, wie bei den Erwachsenen, und liessen an der innern Fläche ihrer nur dünnen Wandung ein engmaschiges Netzwerk zarter leistenartiger Vorsprünge bemerken. Die Oeffnung, durch welche die Höhle des Venensacks in die rechte Vorkammer überging, war nur sehr klein. Ob schon Klappen an dieser Oeffnung vorkamen, konnte ich nicht deutlich erkennen. Die Scheidewand der beiden Vorkammern bestand nur erst in einer halbmondförmigen, selbst in der Mitte nur mässig breiten Falte der innern Haut des Herzens, welche Falte hauptsächlich der obern gemeinschaftlichen Wandung der beiden Vorkammern, an der sie ihre grösste Breite hatte, angehörte, und mit ihren Enden die untere Wand der Vorkammern erreichte. Das eirunde Loch war also noch beträchtlich gross. Eine Klappe fehlte noch für dasselbe. Die Herzkammer hatte eine ähnliche Gestalt, wie bei den Erwachsenen. Ihre Wandung aber war im Verhältniss zu dem Umfange enorm dick und bestand zum grössten Theil, abgesehen nämlich von ihrer nur dünnen äussersten Faserschichte, ähnlichermassen, wie bei den Schildkröten, aus sich kreuzenden und mit einander so verbundenen Muskelfaser-Bündeln, dass davon ein schwammartiges Gewebe zusammengesetzt wurde, dessen absolut und relativ sehr kleine Zellenräume unter einander in Höhlenverbindung standen. Dagegen war die von dieser schwammigen Wandung umschlossene gemeinsame Höhle nur überaus klein, anstatt dass bei den

erwachsenen Exemplaren von Emys europaea die Höhle der Herzkammer beträchtlich gross, die Wandung aber nur mässig dick und weit weniger schwammartig beschaffen ist. Die beiden Muskelsäulen, welche bei den Erwachsenen an der untern und obern Wandung der Herzkammer von hinten nach vorne verlaufen und eine unvollständige Scheidewand darstellen, waren auch bei den Embryonen deutlich vorhanden, doch nicht blos sehr schmal, sondern auch sehr kurz.

§. 13. Blutgefässe. Die Beschreibung, welche ich von den Blutgefässen geben will, wird nur sehr unvollständig ausfallen. Denn weil ich nur zwei Embryonen zur Untersuchung hatte, und ich an diesen mich besonders über die Beschaffenheit ihres Skelettes und ihrer Eingeweide unterrichten, wie auch von ihnen mehrere Abbildungen entwerfen wollte, mochte ich sie, als sie noch frisch und ihre Gefässe mit Blut gefüllt waren, nicht sogleich öffnen und so stark beschädigen, wie es nöthig gewesen sein würde, um ihrer tiefer gelegenen Gefässe ansichtig werden zu können. Ich zeichnete mir daher damals nur auf, was sich über diejenigen Gefässe bemerken liess, welche an der rothen Farbe ihres Inhaltes schon durch die Hautbedeckung hindurch erkennbar waren. Die tiefer gelegnen Gefässe aber untersuchte ich, so weit es möglich war, erst später, nachdem die Embryonen schon einige Zeit in verdünntem Weingeist aufbewahrt gewesen waren.

Die Arterien verhielten sich an ihrem Ursprunge aus dem Herzen schon eben so, wie bei den Erwachsenen. Die beiden Bogen der Aorta waren in Hinsicht der Dicke einander ganz gleich. Zu der unpaarigen Aorta abdominalis vereinigten sich dieselben gegenüber der Mitte des venösen Antheiles der Vorkammer des Herzens, also sehr weit nach vorne, und hatten daher auch eine verhältnissmässig nur wenig erhebliche Länge. Da nun aber bei den erwachsenen Exemplaren von Emys europaea die Stelle, an der die beiden Bogen in die Aorta abdominalis übergehen, weit hinter dem Herzen liegt, so hätten sie später nicht blos absolut, sondern auch relativ immer länger, dagegen die Aorta abdominalis, indem sie weniger an Länge zunahm, scheinbar immer kürzer werden müssen.

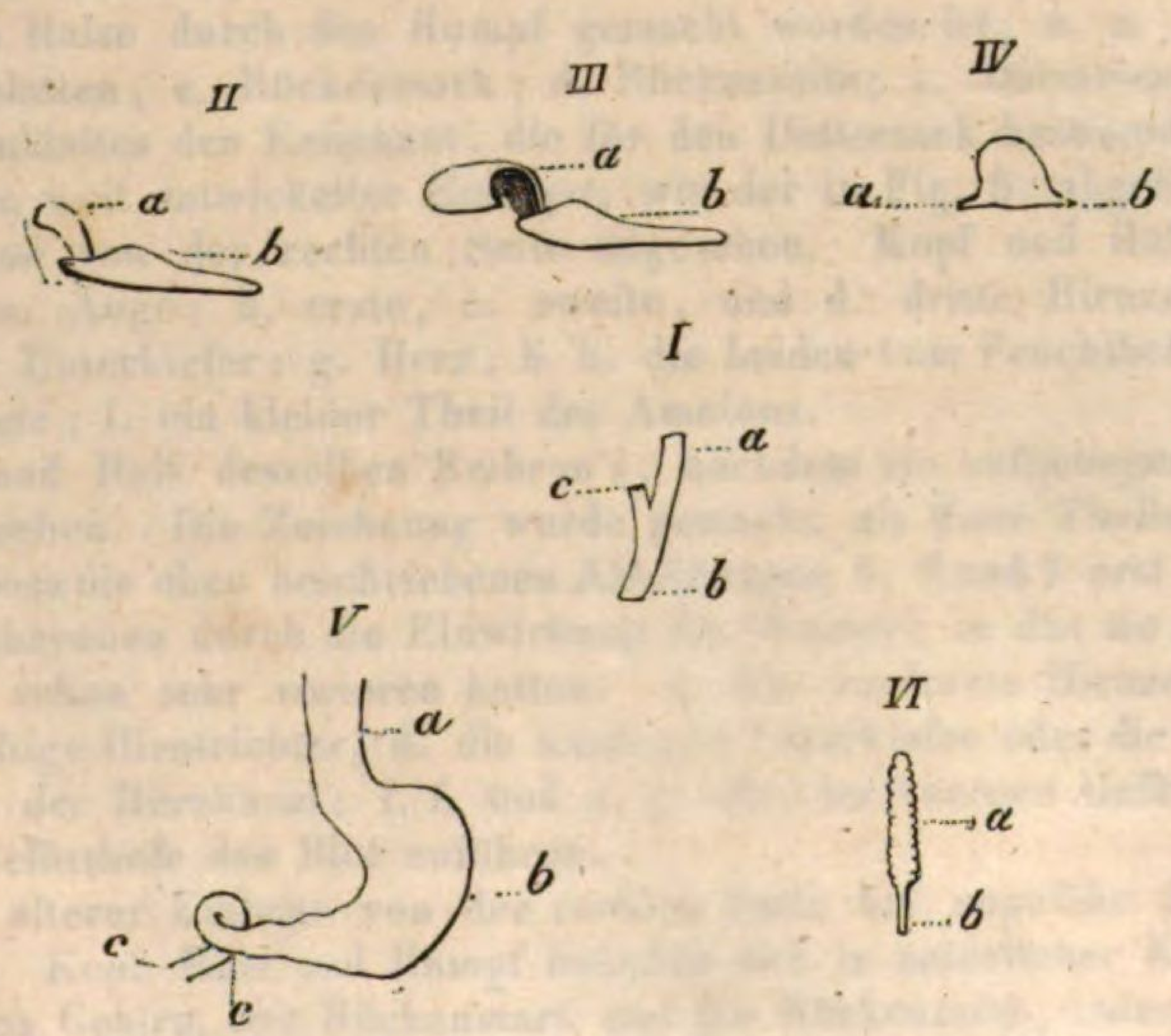
Der gemeinschaftliche Stamm, mit welchem die Kopf- und Arm-Arterien aus der rechten Aorta entsprangen, war überaus kurz und kaum erst angedeutet. Die Arteria coeliaca und Arteria mesenterica gingen ganz dicht neben einander aus dem hintern Ende des linken Aortenbogens, also ganz nahe an dem Anfange der Aorta abdominalis hervor, indess bei den Erwachsenen diese Arterien weit entfernt von dem genannten Gefässstamm aus jenem Bogen entspringen. Es wird demnach der linke Aortenbogen späterhin besonders hinter der Ursprungsstelle der erwähnten Arterien allmählig ausgesponnen. Die Arteria omphalo-mesenterica, die von der Arte-

teria mesenterica abging, theilte sich gleich nach ihrem Ursprunge in 2 Aeste, die das Gekröse und den vordern Schenkel der aus der Nabelöffnung heraushängenden Darmschlinge umfassten. Die beiden Arteriae umbilicales verliefen an der untern Seite der fast spindelförmigen Harnblase einander parallel und in einer nur geringen Entfernung von einander.

Cardinalvenen liessen sich nicht auffinden. Die beiden vordern Hohlvenen und die hintere Hohlvene gingen in einen ziemlich weiten Sinus über, der dicht dem Herzen auflag, und dessen Höhle sich durch eine nur geringe Oeffnung in den rechten Vorhof mündete. Die einfache Vena omphalo-mesenterica war ziemlich weit, lief an der untern Seite des hintern Schenkels der Darmschlinge schräge nach vorne und links hin, begab sich dann nach oben zu dem der Darmschlinge angehörigen Theil des Gekröses, und ging endlich nahe der Pfortader in die Vena mesenterica über. Auch die Vena umbilicalis, die ich an den frischen Embryonen, als sie noch Blut enthielt, verfolgte, war unpaar und ziemlich weit, jedoch weniger weit, als die Nabel-Gekrösvene. Von der Allantois aus ging sie durch den Nabel zur linken Seitenhälfte der Bauchwand, lief dann auf dieser Wand links von der noch weiten Nabelöffnung, aber sehr nahe derselben, nach vorne, wendete sich darauf in einem mässig starken Bogen unter der Leber etwas rechts hin, und schien endlich an dem vordern Rande des linken Leberlappens in mässig grosser Entfernung von der Mittellinie des Körpers in eine Lebervene überzugehen. Bei einer nähern Untersuchung aber ergab sich nachher, dass sich das Gefäss nicht an jenem Rande der Leber endigte, sondern sich an ihm nur umbog, und dass es sich an der vordern oder concaven Seite der Leber, in der die Herzkammer ruhte, nach oben fortsetzte, so jedoch, dass es seiner Länge nach zum Theil in die Substanz der Leber gleichsam versenkt war. Dieser letzte Theil des Gefässes, der endlich in die hintere Hohlvene überging, mag indess kleine Zweige aus der Leber aufnehmen und so noch auch als eine Vena hepatica dienen. Eine der rechten Seitenhälfte angehörige oder zweite Nabelvene war bestimmt nicht vorhanden. Es kommt also auch bei den Schildkröten, was sich schon aus früheren Untersuchungen als ziemlich gewiss ergeben hatte (Abschnitt 2, § 68), wie bei andern Wirbelthieren, nur eine einzige Nabelvene vor. — Diejenigen Venen, welche sich an den noch lebenden Embryonen schon von aussen durch die Hautbedeckung erkennen liessen, verhielten sich folgendermassen. Auf der zweiten Hirnmasse, oder dem Vierhügel, verlief in der Mittelebene des Kopfes von vorne nach hinten ein ziemlich weiter Sinus perpendicularis, der von den Hemisphären des grossen Gehirns mit zwei Aesten entsprang, und darauf hinter dem Vierhügel sich in zwei schräge nach unten und hinten gehende Sinus transversi

theilte. Die beiden letztern schienen nach unten hin vor dem vordern Rande der Felsenbeine herabzulaufen, um sich zu der Grundfläche der Hirnschale zu begeben. Deutlich aber sendete eine jede von ihnen nach hinten einen kürzern und etwas engern Sinus aus, der dicht über dem Felsenbeine seine Lage hatte, einen mässig starken, mit seiner Convexität nach oben und hinten gekehrten Bogen darstellte, hinter dem Felsenbeine in die Vena jugularis überging, und vor seinem Ende einen von der Medulla oblongata (und dem kleinen Gehirn?) herkommenden Ast aufnahm. Von dem Gesichtstheile des Kopfes entsprang jederseits vor und unter dem Auge ein mässig starker Ast, der darauf, nachdem er aus dem Unterkiefer einen Zweig aufgenommen hatte, unter dem Ohr nach hinten verlief, und gleichfalls in die Vena jugularis überging. Der so eben genannte Venenstamm entsprach der Vena jugularis externa des Menschen: denn, wie diese, verlief auch er unter der Haut des Halses nach dem Rumpfe hin. Am Rücken lagen in der verdickten Hautbedeckung zwei Reihen zarter Venenzweige ausgebreitet, die auf die beiden Seitenhälften des Körpers vertheilt waren, in einiger Entfernung von der Mittelebne desselben in die Tiefe drangen, und sich wahrscheinlich an die Intercostalvenen anschlossen. An der obern Seite des Schwanzes verliefen sehr oberflächlich zwei zarte einfache Venen, die sich nach der Länge desselben erstreckten, auf die beiden Seitenhälften desselben vertheilt waren, und nur mässig weit von einander abstanden. Zwei andre, aber ein wenig dickere und nicht völlig so oberflächlich gelegene Venen verliefen rechts und links am Schwanze und ungefähr gleich weit von der obern und untern Seite desselben entfernt von hinten nach vorne. Indess vermuthe ich, dass, ehe bei den Embryonen nach der Oeffnung der Eier der Blutumlauf ins Stocken gerathen war, statt dieser erwähnten 4 Gefässe des Schwanzes eigentlich 4 Reihen kleiner und einander sehr naher Gefässzweige der Haut vorkamen, von denen die einer jeden Reihe durch Anastomosen unter einander zusammenhingen, dass aber bei dem Absterben der Embryonen das Blut sich besonders in diesen Anastomosen anhäufte, dagegen aus den feinern Endzweigen mehr oder weniger vollständig verschwand. An der untern Seite des Schwanzes schimmerte nach der ganzen Länge desselben eine ziemlich starke und nur mässig tief gelegene Vena caudalis hindurch. In dem Rande der Hautfalte, welche die Zehen eines jeden Fusses verband, verlief, den Buchten dieses Randes folgend, eine einfache Vene, deren beide Enden zu dem Unterschenkel aufstiegen. In Verbindung aber mit dieser Grenzvene standen sehr zarte dendritische Venenzweige, von denen je einer, wie bei jungen Eidechsen- und Vogelembryonen, zwischen zwei Zehen in der Hautfalte aufstieg, um sich an andere Venen des Beines anzuschliessen.

Ganz so, wie bei den Vögeln, Eidechsen und Schlangen zu einer gewissen Zeit des Fruchtlebens, verlief von den vielen Zweigen der Arteria omphalo-mesenterica, welche in die Tiefe des Dottersacks eingedrungen waren, je einer in dem freien Rande von einer der Falten, welche sich aus der innern Haut dieses Sackes gebildet hatten. Von einem solchen Zweige aber ging ein zartes Gefässnetz aus, das zwischen den beiden Blättern der Falte ausgebreitet war, und sich nach aussen an einen Zweig der Vena omphalo-mesenterica anschloss, der an dem äussern Rande der Falte zwischen den beiden Hautschichten des Dottersacks seinen Verlauf machte. Die einzelnen Zweige der genannten Venen hingen fast sämmtlich mit dem (§. 2) schon erwähnten Sinus terminalis zusammen, verliefen nur schwach geschlängelt unter der Oberfläche des Dottersackes, gingen hie und da je zwei unter einem sehr spitzen Winkel in einander über, und verbanden sich zuletzt zu einigen wenigen Aesten. Der ellipsoidische Sinus terminalis des Dottersacks war absolut und relativ nur sehr dünn, und liess zwar nirgend eine Unterbrechung bemerken, war aber nach dem einen Pole des Eies hin noch dünner, als in seinem übrigen Theile. — Was endlich die Blutgefässe der Allantois anbelangt, so waren dieselben in der äussern (der Schalenhaut zugekehrten) Wandung dieser Blase baumförmig sehr stark verzweigt (Fig. 1.) und verliefen in der Art, dass je ein Ast der Nabelarterien von einem Aste der Nabelvene begleitet wurde, sämmtliche arterielle Aeste aber etwas oberflächlicher, als die venösen, lagen.



Erklärung der Abbildungen.

Erste Tafel.

(Sie betrifft nur die Emys europaea.)

Fig. 1. Sieben Zellen des Dotters aus einem unlängst gelegten Ei.

Fig. 2. Eine Zelle des Keimes aus demselben Ei mit vier andern in ihrem Innern.

Fig. 3. Zellen aus der Leibeswand eines sehr jungen Embryo's.

Fig. 4. Kopie des mittlern Theiles einer Zeichnung, die von Baer in Müller's Archiv (Jahrgang von 1834) gegeben hat. Sie stellt einen Querdurchschnitt durch einen sechstägigen Embryo dar: a. Durchschnitt des Wirbelstammes mit der Wirbelsaite; a. b. Rückenplatten; b. c. Bauchplatten; c. c. plastisches oder muköses Blatt der Keimhaut.

Fig. 5. Ein sehr junger Embryo nebst dem Fruchthofe so gelegt, dass die obere Seite beider übersehen werden kann. Die Vergrösserung ist zwölfmalig im Durchmesser. Kopf und Hals sind mässig stark nach unten gekrümmt. a. Der Kopf; b. diejenige Gegend des Körpers, wo die ersten Täfelchen erscheinen, welche das Rückenmark und die Rückensaite rechts und links umfassen und die ersten Andeutungen von Wirbelbeinen sind; c. hinterer Theil des Rumpfes; d. eine von dem serösen Blatte des durchsichtigen Hofes gebildete Falte, welche schon eine kleine Kopfkappe darstellt, aber nur erst von unten und vorn den Kopf bedeckt; e. durchsichtiger Hof; f. Gefässhof, aus dem schon das Blut beinahe gänzlich verschwunden war, so dass es nur noch einige Flecke und Streifen bildete.

Fig. 6. Ein Querdurchschnitt, der an einem andern, aber eben so weit entwickelten Embryo gleich hinter dem Halse durch den Rumpf gemacht worden ist: a. a. Die Rückenplatte; b. b. die Bauchplatten; c. Rückenmark; d. Rückensaite; e. Darmrinne; f. f. seitliche Theile des Schleimblattes der Keimhaut, die für den Dottersack bestimmt sind.

Fig. 7. Ein eben so weit entwickelter Embryo, wie der in Fig. 5. abgebildete, aber stärker vergrössert und von der rechten Seite angesehen. Kopf und Hals sind etwas aufgebogen worden. a. Auge; b. erste, c. zweite, und d. dritte Hirnzelle; e. Gehörbläschen; f. künftiger Unterkiefer; g. Herz; h. h. die beiden vom Fruchthofe zum Herzen gehenden Venenstämme; i. ein kleiner Theil des Amnions.

Fig. 8. Der Kopf und Hals desselben Embryo's, nachdem sie aufgebogen waren, von der untern Seite angesehen. Die Zeichnung wurde gemacht, als diese Theile noch ganz durchsichtig waren, indess die oben beschriebenen Abbildungen 5, 6 und 7 erst dann entworfen wurden, als die Embryonen durch die Einwirkung des Wassers, in das sie gelegt waren, an Durchsichtigkeit schon sehr verloren hatten. a. Die vorderste Hirnzelle; b. b. die Augen; c. der künftige Hirntrichter; d. die künftigen Unterkiefer oder die Visceralbogen des ersten Paares; e. der Herzkanal; f. f. und g. g. die vier venösen Gefässe, die dem Herzkanale aus dem Gefässhofe das Blut zuführen.

Fig. 9. Ein etwas älterer Embryo von der rechten Seite bei ungefähr 20maliger Vergrösserung angesehen. Kopf, Hals und Rumpf befinden sich in natürlicher Krümmung. Ausschattirt sind nur das Gehirn, das Rückenmark und die Rückensaite, indess alle übrige Theile nur durch Contouren angegeben sind. a. Ein Theil der serösen Hülle; b. b. b. der nur erst

allein vorhandne Theil des Amnions, oder die Kopfkappe; c. derjenige Theil des serösen Blattes der Keimhaut, aus welchem sich später die Schwanzkappe gebildet haben würde; d. Hirn; e. Rückenmark; f. Rückensaite; * Gehörbläschen; ** Auge.

Fig. 10. Derselbe Embryo von der untern Seite angesehen. Die Kopfkappe ist ganz entfernt worden, desgleichen die ganze Anlage für den Darm, oder die sogenannte Darmrinne. a. Der Kopf, durch dessen Wandung das Vorder-, Zwischen- und Mittelhirn etwas hindurchschimmern, und an dem seitwärts die Augen bemerklich sind; b. der hintere Theil des Halses, in dem sich das Herz befindet; c. der fast kahnförmige Rumpf, durch dessen Wandung die Täfelchen hindurchschimmern, welche sich zu beiden Seiten des Rückenmarkes und der Rückensaite befinden, und die Anlagen zu den Wirbelbeinen bezeichnen; d. die Rückensaite, die hier so vorgestellt worden ist, als wenn sie durch die übrige Substanz der Rückenwandung stark durchschimmerte, was in der Wirklichkeit nicht in so hohem Grade der Fall war; e. e. das hindurchschimmernde Rückenmark.

Fig. 11. Ein Theil eines eben so weit entwickelten, aber etwas weniger vergrösserten Embryo's vom Rücken her angesehen, nebst einem Theile des Fruchthofes. a. Der hintere Theil oder das Randstück der Kopfkappe, wo das Amnion und die seröse Hülle unter einem sehr spitzen Winkel in einander übergehen. Durch ihn schimmert der Hinterkopf und der Anfang des Halses hindurch, und hinter ihm ist der Eingang in die Höhle der Kopfkappe zu sehen; b. durchsichtiger Hof; c. c. Gefässhof; d. hintere Hälfte des Halses; e. Rumpf. An d. und e. sind die Täfelchen zu erkennen, welche das Rückenmark und die Rückensaite seitwärts umfassen.

Zweite Tafel.

(Sie bezieht sich ebenfalls nur allein auf den Embryo von Emys europaea.)

Fig. 1. Ein Embryo ungefähr 15 Mal vergrössert. Von dem Beutel, in welchem das Herz liegt, ist die ganze linke Hälfte weggeschnitten; von dem Amnion ist nur an der rechten Seitenhälfte des Embryo's ein Theil übrig gelassen worden: der Darm ist ganz entfernt. a. a. Das Herz in natürlicher Lage; b. b. ein Theil des Amnions; c. Allantois; d. d. Beine; e. Ohrbläschen; f. die hautartige sehr dünne Decke des künftigen Sinus rhomboidalis.

Fig. 2. Der etwas stärker vergrösserte Kopf desselben Embryo's von vorn gesehen. a. Hindurchschimmerndes Mittelhirn; b. Zwischenhirn; c. Vorderhirn; d. d. Augen.

Fig. 3. Von demselben Embryo der vorderste Theil der Rückensaite mit ihrer Belegungsmasse. a. Rückensaite; b. tafelförmiger Theil der Belegungsmasse; c. c. die paarigen Balken des Schädels. Die Ansicht ist von der untern Seite dieser Theile genommen.

Fig. 4. Ein senkrechter Längendurchschnitt des Kopfes desselben Embryo's. a. a. Die das Gehirn umgebende Wandung des Kopfes; b. b. b. Wandung des Gehirns; c. Eingang aus der Höhle des Gehirns in das Auge; d. Eingang aus derselben Höhle in das Ohrbläschen; e. sackartige Ausstülpung der Haut des Mundes, hinter der sich die künftige Glandula pituitaria bildet; f. Rückensaite; g. unpaariger von der Belegungsmasse der Rückensaite gebildeter Schädelbalken; h. Oberkieferfortsatz; i. Kehle.

Fig. 5. Ein senkrechter Querdurchschnitt, der durch den Rumpf desselben Embryo's ungefähr auf der Mitte zwischen den vordern und hintern Extremitäten gemacht worden ist. a. Rückenmark; b. Rückensaite; c. Aorta; d. Amnion; e. e. Wolff'sche Körper; f. Darmrinne.

Fig. 6. Ein eben solcher Durchschnitt, der an einem nur wenig ältern Embryo durch diejenige Gegend des Rumpfes gemacht worden ist, von der die Vorderbeine ausgehen. a bis f. wie in der vorigen Figur; g. Durchschnitt des Vorderbeins.

Fig. 7. Vorderer Theil des Darmkanals aus dem unter Fig. 1. dieser Tafel abgebildeten Embryo

von der linken Seite angesehen. a. Speiseröhre; b. Magen; c. Anfang des Dünndarms; d. ein Stück des noch offenen Theiles des Darms.

Fig. 8. Dasselbe Präparat von der untern Seite angesehen; a. bis d. wie in der vorigen Figur.

Fig. 9. u. 10. Das Herz desselben Embryo's von der linken und rechten Seite angesehen.

Fig. 11. Ein Stück des Rumpfes desselben Embryo's von der untern Seite angesehen, nachdem die Wolff'schen Körper entfernt worden sind. a. Durchschimmernde Rückensaite; b. b. durchschimmerndes Rückenmark; c. c. durchschimmernde Täfelchen, welche jene Theile von beiden Seiten umgeben und Anzeichen von Wirbelbeinen sind.

Fig. 12. Ein Stück des Wolff'schen Körpers aus demselben Embryo. a. a. Theile, aus denen später eben so viele Kanäle werden; b. künftiger Ausführungsgang des Organs.

Fig. 13. Ein älterer Embryo sechsmal vergrössert. Das Amnion ist an der Stelle, wo es von der Bauchwandung abging, ringsum abgeschnitten, von dem Beutel aber, in dem das Herz lag, ist nur die linke Hälfte entfernt worden. a. Herz; b. linker Cuvier'scher Gang; c. Leber; d. Anfang des Dünndarms; e. Gekröse; f. der mit dem Darm zunächst zusammenhängende und zur Bildung des Dottersackes bestimmte Theil des Schleimblattes der Keimhaut; g. Allantoide.

Fig. 14. Einige eben so stark vergrösserte Eingeweide desselben Embryo's von der rechten Seite angesehen. a. Herz; b. rechter Cuvier'scher Gang; c. Leber; d. Speiseröhre; e. rechte Lunge; f. Magen; g. Anfang des Dünndarms.

Fig. 15. Dieselben Theile von der untern Seite angesehen. a. Aortenwurzel; b. Kammer des Herzens; c. die künftigen Vorkammern; d. d. Cuvier'sche Gänge; e. Leber; f. Ausführungsgang der Gallengefässe; g. Dünndarm.

Fig. 16. Das Herz desselben Embryo's so gedreht, dass man zum Theil auf die obere, zum Theil auf die linke Seite desselben sieht. a. bis c. wie in der vorigen Figur.

Fig. 17. Der hintere Theil des Rumpfes und der Schwanz desselben Embryo's von der untern Seite angesehen. a. a. Wolff'sche Körper; b. Allantois; c. c. Hinterbeine.

Fig. 18. Ein Querdurchschnitt des Rumpfes desselben Embryo's gleich hinter den Vorderbeinen. a. Rückenmark; b. Rückensaite; c. c. Wolff'sche Körper; d. d. Seitenwände des Rumpfes.

Dritte Tafel.

Fig. 1. Der durchsichtige Fruchthof der Keimhaut aus einem erst wenig entwickelten Ei von Emys europaea, zwölfmal im Durchmesser vergrössert. a. a. Die Rückenplatten des in der Entstehung begriffenen Embryo's; b. die Rückenfurche; c. die erste Anlage der Kopfkappe oder überhaupt des Amnion's.

Fig. 2, 3. u. 4. Verschiedne durch Essigsäure durchsichtiger gemachte und stark vergrösserte Zellen aus dem mittlern Theile desselben durchsichtigen Fruchthofes.

Fig. 5. Ein noch stärker vergrösserter Kern aus einer solchen Zelle mit 2 Kernkörpern.

Fig. 6. Die Nackenplatte einer jungen Emys europaea (des ältern Exemplars) von ihrer obern Seite angesehen und zweimal vergrössert. Nach dieser Seite hin ist sie mit einer grossen Menge kleiner Höhlen versehen, von denen aber die wenigsten nach aussen geöffnet, die meisten durch eine zarte und ganz platte Knochenlamelle geschlossen sind. Ist aber die Nackenplatte getrocknet worden, wie dies der Fall an der hier abgebildeten war, so senken sich jene dünnen Decken der Höhlen etwas ein und stellen dann kleine flache Gruben dar.

Fig. 7. Eine getrocknete Rippe desselben Exemplars von Emys europaea, eben so stark vergrössert und von drei verschiednen Seiten abgebildet. A. Hintere Seite; a. der Hals oder untere Schenkel der Rippe; b. die Anlage zu einem obern Schenkel; B. obere Seite; C. untere Seite.

Fig. 8. Der Bogen eines Rumpfwirbels nebst seinem Dornfortsatze aus derselben jungen Emys europaea von der linken Seite angesehen und zweimal vergrössert.

Fig. 9. Ein Embryo von Testudo (graeca?) von der untern Seite angesehen und zweimal vergrössert: Kopf, Gliedmassen und Schwanz befinden sich in natürlicher Lage. Amnion, Allantois und Dottersack sind in der Nähe der Nabelöffnung abgeschnitten worden. a. Amnion; b. Dottersack; c. Allantois; d. die von der Hautbedeckung gebildete Scheide des in den Rumpf zum Theil hineingezogenen Halses; e. der Schwanz.

Fig. 10. Derselbe Embryo von der obern Seite. Kopf, Hals und Schwanz sind aus ihren natürlichen Lagen gebracht: die Gliedmassen aber sind in ihren natürlichen Lagen gelassen. Von der linken Hälfte des Rückens sind die Hautbedeckung und das Unterhaut-Bindegewebe entfernt worden. a. Die Nackenplatte; b. das obere Ende des Schulterblattes; c. die zweite Rippe; c*. die neunte Rippe; d. ein Dornfortsatz; e. oberes Ende des Darmbeines; f. Hautbedeckung des Halses; g. ein starker Muskel, der vom Hinterkopfe kommt, mit seinem hintern oder breitern Ende bei dem Embryo an das Unterhaut-Bindegewebe des Rückens, bei den Erwachsenen aber an die innere Fläche des Rückenschildes angeheftet ist, und nach Meckel den Musc. cucullaris vorstellt; h. der Musculus latissimus dorsi, dessen schmäleres Ende an den Oberarm, dessen breiteres Ende aber hier an den vordern Rand der zweiten Rippe befestigt ist; i. linker Musc. sacrospinalis, dessen hintere Hälfte aber an dem Embryo, der durch den Weingeist sehr stark erhärtet war, sich nicht so deutlich erkennen liess, wie es hier in der Abbildung angegeben ist; k. Musculi interspinales; l. Musc. extensor caudae; m. und n. Muskeln für das Hinterbein.

Fig. 11. Die dritte linke Rippe des Embryo's der Testudo von ihrer hintern Seite angesehen. a. Andeutung ihres obern Schenkels; b. der untere Schenkel od. sogenannte Hals der Rippe.

Fig. 12. Eine Rippe des Hühnchens vom 8ten Tage der Bebrütung. a. Oberer Schenkel oder Rippenhöcker; b. unterer Schenkel oder Rippenhals und Rippenkopf.

Fig. 13. Eine Rippe des Hühnchens vom 11ten Tage der Bebrütung. a. und b. wie in der vorigen Figur.

Fig. 14. Die zweimal vergrösserten Knochenstücke des Bauchschildes von dem Embryo der Testudo in ihrer natürlichen Lage auf der Hautbedeckung und dem Unterhaut-Bindegewebe des Bauches. a. Knochenstücke des ersten Paares; b. Knochenstücke des zweiten Paares; c. unpaariges Knochenstück; d. Knochenstücke des dritten und e. Knochenstücke des vierten Paares; f. Nabelöffnung.

Fig. 15. Die dritte rechte Rippe einer jungen Emys lutaria von ihrer obern Seite angesehen und dreimal vergrössert, um zu zeigen, wie die Lagerung der nachgewachsenen schwammigen Knochenmasse der Rippe sich zu der ursprünglich festen und fast glasartigen Knochenscheide des Rippenknorpels verhält. a. a. die schwammige oder lockere Knochenmasse; b. b. die festere Knochenmasse.

Fig. 16. Dieselbe Rippe in zwei Querdurchschnitten, um noch deutlicher das Lagerungsverhältniss jener beiden Massen zu zeigen. Die ausschattirte Stelle bezeichnet den Knorpelcylinder der Rippe.

Vierte Tafel.

Fig. 1. Das Rückenstück des Rumpfes eines ziemlich reifen Embryo's von Chelonia Midas in natürlicher Grösse. Die Hautbedeckung ist zum grössern Theil entfernt worden. a. Die Nackenplatte des Rückenschildes, welche die zwei hintersten Halswirbel bedeckt; b. der noch sehr kleine Dornfortsatz des dritten Rückenwirbels [zwischen den Dornfortsätzen der Rückenwirbel sind die Ligamenta interspinalia und Musculi interspinales zu sehen]; c. Wirbel des Schwanzes; d. der Körper der zweiten, und d.* der Körper der achten

Rippe der linken Seitenhälfte; e. Musculi sacrospinales; f. ein Theil der Hautbedeckung mit ihren Hornplatten.

Fig. 2. Die Knochen des Bauchschildes aus demselben Embryo in natürlicher Grösse und natürlicher Lage auf der Hautbedeckung und dem Unterhaut-Bindegewebe des Bauches dargestellt. a. Unpaariges Knochenstück; b. Knochenstücke des ersten, c. des zweiten, d. des dritten, e. des vierten Paares; f. Nabelöffnung.

Fig. 3. Ein junges Exemplar von Sphargis coriacea auf dem Bauche liegend und in natürlicher Grösse abgebildet. Von der Hautbedeckung des Rückens ist an der linken Seitenhälfte des Rumpfes der grössere Theil übrig gelassen; die rechte Seite des Rumpfes aber und auch ein kleiner Theil der linken ist davon entblösst worden. a. Nackenplatte; b. Dornfortsatz des vierten Rückenwirbels; c. erste Rippe; d. neunte Rippe; e. oberes Ende des rechten Schulterblattes; f. oberes Ende des rechten Darmbeins; 1. M. M. cucullares, die zu der Nackenplatte gehen und an die untere Fläche derselben befestiget sind; 2. Musculi interspinales; 3. Musculi sacrospinales; 4. verdickte und stark gefaserte Theile der Fascia costalis, die den Schein von kleinen Muskeln gewähren; 5. ein starker Muskel, der vom Hinterkopfe kommt, mit seinem hintern oder breitern Ende hier an das Unterhaut-Bindegewebe des Rückens, bei den erwachsenen Seeschildkröten aber an die innere Fläche des Rückenschildes angeheftet ist, und nach Meckel den Musc. splenius capitis vorstellt; 6. ein Muskel, der von Bojanus M. subclavius genannt worden ist; 7. der Musculus latissimus dorsi, dessen schmäleres Ende an den Oberarmknochen, dessen breiteres Ende aber hier an den vordern Rand der zweiten Rippe befestigt ist. Durch ihn ist der vorher genannte Muskel grösstentheils bedeckt.

Fig. 4. Ein Theil des Hinterleibes desselben Thieres von oben angesehen, nachdem die Hautbedeckung und das Zellgewebe des Rückens und Oberschenkels entfernt worden ist. a. Dornfortsätze; b. Ligamentum interspinale; c. Musc. sacrospinalis; d. oberes Ende des Darmbeins; e. M. M. extensores caudae; f. verdickte Stellen der Fascia costalis des Rumpfes; g. M. transversus abdominis; h. M. quadratus lumborum; i. M. obliquus internus abdominis; k. vorletzte Rippe; l. m. n. Muskeln des Hinterbeins.

Fig. 5. Die grösstentheils noch knorpligen Stücke des Bauchschildes aus demselben Thiere von ihrer innern Seite angesehen. Sie sind in ihrer natürlichen Lage auf der Hautbedeckung und dem Unterhaut-Bindegewebe des Bauches dargestellt. a. der vordere und b. der hintere Knorpelstreifen je einer Seitenhälfte.

Fünfte Tafel.

Fig. 1. Eine junge Chelonia virgata in natürlicher Grösse. Die Hautbedeckung des Rückens ist dem grössern Theile nach entfernt worden. a. Musculus cucullaris, der vom Hinterkopf zur Nackenplatte geht; b. b. Musc. splenius capitis; c. Nackenplatte, deren mittlerer hinterer Fortsatz ein kurzes sehniges Band zu dem Dornfortsatze des zweiten Rumpfwirbels sendet; d. oberes Ende des Schulterblattes; e. Musc. latissimus dorsi, der an den vordern Rand der zweiten Rippe (f.) angeheftet ist; g. g. Musculus sacrospinalis; h. Musculi interspinales; i. i. die vordern von den 4 Drüsen der Rumpfhöhle; k. k. Musc. transversus abdominis; l. Musc. obliquus abdominis; m. m. Musc. quadratus lumborum; n. Musc. extensor caudae; o. oberes Ende des Darmbeines.

Fig. 2. Ein junges Exemplar von Trionyx ocellatus in natürlicher Grösse. Der Hals ist zum grössten Theil eingezogen. a. Nackenplatte; b. b. Rippen; c. c. Dornfortsätze, die sich schon an einander angeschlossen haben, wie auch mit den schon gehörig ausgebildeten obern Schenkeln der 8 mittlern Rippenpaare in inniger Berührung stehen; d. vorderer Theil des linken Musc. sacrospinalis; e. oberes Ende des Schulterblattes, von dem

ein kleiner Muskel, der von Bojanus fälschlich benannte M. subclavius, nach aussen an die zweite Rippe geht; f. oberes Ende des Darmbeines; g. Musc. extensor caudae.

Fig. 3. Eine junge Terrapene tricarinata zweimal vergrössert dargestellt. Der Hals ist zwischen die Schilder ganz hineingezogen. a. Nackenplatte; b. zweite schon bedeutend breit gewordene Rippe, von der das obere Ende des Schulterblattes schon bedeckt worden ist; c. Dornfortsatz des zweiten Rumpfwirbels; d. vorletzte oder neunte Rippe; e. oberes Ende des Darmbeines; f. Musc. extensor caudae.

Fig. 4. Eine junge Platemys Spixii in natürlicher Grösse dargestellt. Wie in den vorigen Figuren, ist die Hautbedeckung des Rückens zur grössern Hälfte entfernt worden. a. a. a. Mässig stark ausgebildete seitliche Ergänzungsplatten (Marginalplatten) des Rückenschildes; b. die Nackenplatte; c. eine unpaarige über dem Kreuzbein liegende Ergänzungsplatte; d. eine hinter dieser über dem Schwanze liegende Ergänzungsplatte des Rückenschildes; e. e. Dornfortsätze; f. f. die etwas hervorragenden Enden der beiden linken Flügel des Bauchschildes.

Fig. 5. Der hintere Theil des Leibes von demselben Thiere. Linkerseits sind die Hautbedeckung, das Zellgewebe und die knöchernen Marginalplatten entfernt worden, um zu zeigen, wie die achte und neunte Rippe über die Rumpfhöhle und den Oberschenkel hinausgewachsen sind. a. Sechste Rippe; b. neunte Rippe; c. die unpaarige über dem Kreuzbein liegende Ergänzungsplatte; d. Hinterbein; e. Schwanz.

Sechste Tafel.

Fig. 1. Ein im vergrösserten Maassstabe abgebildeter Wirbel aus dem Rumpfe eines reifen Embryo's von Blennius viviparus. a. Wirbelkörper; b. Oeffnung in demselben, die von der hindurchgehenden Rückensaite ausgefüllt war; c. Bogenschenkel; d. Querfortsatz.

[Fig. 2. bis 5. Senkrechte Querdurchschnitte von Wirbelkörpern zweier Schildkröten. Die Durchschnitte sind durch die Mitte der Wirbelkörper gemacht und vergrössert abgebildet worden. Das Schattirte bezeichnet die Knochensubstanz. Die Höhlen, die in dieser Substanz, wo sie schon in mässig dicker Lage vorkam, bemerkbar waren, sind nicht angedeutet worden. Von der Rückensaite sind der Kern und die Scheide nicht besonders unterschieden und bezeichnet worden.]

Fig. 2. Querdurchschnitt des sechsten Rumpfwirbels aus einem fast reifen Embryo von Chelonia Midas. a. a. Die Knorpelstränge in dem mittlern Theil des Wirbelkörpers; b. b. die äussere Knochenschicht des Wirbelkörpers; c. die Fortsetzungen dieser Schicht um die Knorpelstränge; d. Rückensaite; e. Knochenschicht um dieselbe; f. ein Raum, der mit Knochenmark angefüllt ist.

Fig. 3. Körper des dritten Halswirbels einer jungen Sphargis. a. bis f. wie in der vorigen Figur.

Fig. 4. Körper des sechsten Rumpfwirbels aus demselben Thier. a. — f. wie in Figur 2. und 3.

Fig. 5. Körper eines Schwanzwirbels aus demselben Thier. a. äussere Knochenschicht; b. Rückensaite nebst der innern Knochenschicht; c. Knorpel.

Fig. 6. Der Atlas einer jungen Sphargis von der vordern Seite dargestellt. a. Bogenschenkel; b. accessorisches Knochenstück oder Schlussstück des Atlas; c. c. fibröse Bänder zwischen demselben und den Bogenschenkeln; d. eine Knorpelplatte mit einer Oeffnung in der Mitte; e. das Os odontoideum, das durch die Oeffnung jener Platte zum Theil sichtbar ist, und in dem sich noch ein Ueberrest der Rückensaite befindet.

Fig. 7. Atlas einer jungen Chelonia virgata. a. — d. wie in der vorigen Figur. Die beiden fibrösen Bänder sind schon sehr verkürzt, dagegen die Bogenschenkel nach unten gegen das Schlussstück mehr verlängert.

Fig. 8. Ein senkrechter Längsdurchschnitt durch die Körper des dritten und vierten Halswirbels

einer jungen Sphargis, weniger stark vergrössert, als der in Fig. 3. abgebildete Querdurchschnitt. a. a. Rückensaite; b. b. mittlerer Theil des Wirbels, in dem schon die Verknöcherung begonnen hatte (die beiden von der Knochenmasse gebildeten Röhren sind hier nicht besonders durch eine Schattirung hervorgehoben); c. c. die noch völlig knorpligen Enden der Wirbelkörper. Die Grenze zwischen beiden Wirbelkörpern, die durch eine weissliche Linie bezeichnet war, ist hier durch eine schwarze und verhältnissmässig etwas dünnere bogenförmige Linie angegeben.

Fig. 9. Ein senkrechter Querdurchschnitt durch den zweiten Rumpfwirbel einer jungen Chelonia virgata. Der Schnitt ist ganz in der Nähe des noch knorpligen vordern Endes des Körpers dieses Wirbels, wo er an den ersten angrenzte, gemacht worden. a. Dornfortsatz; b. b. Bogenschenkel; c. Körper des Wirbels; d. Rückensaite; e. e. die Stellen, wo die Rippen abgingen. Der dunkle Saum an dem Dornfortsatze und den Bogenschenkeln bezeichnet die Knochenkruste dieser Theile und ist in Hinsicht seiner Dicke möglichst genau angegeben.

Fig. 10. Ein eben solcher Durchschnitt durch den vierten Rumpfwirbel desselben Thieres. a. bis e. wie in der vorigen Figur. Die Knochenkruste des Dornfortsatzes ist hier an der obern Seite desselben etwas dicker, und springt rechts und links schon stärker vor.

Fig. 11. Ein Längsdurchschnitt, geführt in der Mittelebne derselben jungen Chelonia durch den Dornfortsatz und Bogen des dritten Rumpfwirbels. Das Schattirte bezeichnet die Knochenkruste. a. Vorderes Ende des Dornfortsatzes; b. der noch knorplige Theil; c. hinteres Ende des Fortsatzes; d. die untere Seite desselben oder vielmehr des Bogens, von welchem der Dornfortsatz als eine theilweise Anschwellung erscheint.

Fig. 12. Ein eben solcher Durchschnitt durch den Bogen und Dornfortsatz des fünften Rumpfwirbels. a. bis d. wie in der vorigen Figur.

Fig. 13. Das Bauchschild eines jungen Trionyx gangeticus von seiner obern Seite angesehen. Die Vergrösserung ist zweimalig. a. Erstes oder vorderes paariges Knochenstück; b. unpaariges Stück; c. u. d. zweites u. drittes paariges Stück mit den Flügeln; e. viertes paariges Stück.

Fig. 14. Eine andre Abtheilung des Skelettes desselben jungen Trionyx von ihrer obern Seite angesehen. Sie ist in natürlicher Grösse abgebildet. a. Der siebente Halswirbel; b. c. und d. die 3 ersten Rumpfwirbel mit ihren Rippen; e. die Nackenplatte, die von oben her den hintersten oder achten Halswirbel bedeckt. Von den obern Schenkeln der zweiten und dritten Rippe sind erst schwache Andeutungen vorhanden.

Fig. 15. Das zweimal vergrösserte Bauchschild einer jungen Emys europaea von der obern Seite angesehen. a. bis e. wie in Figur 13.

Fig. 16. Ein vergrösserter Querdurchschnitt einer längern Rippe von einer jungen Chelonia virgata. a. Der eine Achse darstellende und cylindrische knorplige Theil der Rippe. Auf der übrigen Fläche des Durchschnitts bezeichnet der dunkel gehaltene Theil die Knochensubstanz; die hellern Stellen aber bezeichnen Höhlen in dieser Substanz, die mit Knochenmark angefüllt waren.

Fig. 17. und 18. Ein Querdurchschnitt durch den schmälern und breitern Theil einer längern Rippe von einer jungen Terrapene tricarinata. a. Knorpel der Rippe; b. Knochenmasse mit ihren Höhlen, die alle Knochenmark enthielten.

Fig. 19. Ein Querdurchschnitt durch den schmälern Theil einer Rippe eines jungen Trionyx ocellatus. a. Knorpel; b. Knochenmasse mit ihren Höhlen, die auch einen Saum an den Seitenrändern dieses Theils darstellt.

Fig. 20. Ein eben so stark vergrösserter Querdurchschnitt durch den breitern Theil derselben Rippe. Der Knorpelcylinder ist hier schon ganz verschwunden. Die weissen Stellen bezeichnen Höhlen der Knochenmasse, die mit Knochenmark angefüllt waren, die kleinen schwarzen Flecke aber Höhlen, die nur ein lockeres Bindegewebe enthielten. a. a. Der dichtere Theil der Knochenmasse; b. b. der schwammige Theil dieser Masse.

Fig. 21. Ein vergrösserter Querdurchschnitt durch den breitern Theil einer Rippe von einer jungen Platemys. Auch hier ist die Bedeutung der weissen Stellen und der dunklen Flecke, wie in der vorigen Figur. a. a. und b. b. wie in derselben Figur.

Fig. 22. Bauchschild einer jungen Chelonia virgata in natürlicher Grösse und natürlicher Lage auf der Hautbedeckung und dem Unterhaut-Bindegewebe des Bauches. a. Unpaariges Knochenstück; b. Knochenstück des ersten, c. des zweiten, d. des dritten, e. des vierten Paares.

Fig. 23. Bauchschild einer jungen Platemys von der obern Seite und in natürlicher Grösse abgebildet. a. bis e. wie in der vorigen Figur; f. ein kleiner platter Knorren, der durch fibröses Gewebe mit dem Becken verbunden war.

Siebente Tafel.

Fig. 1. Rückenschild von einer jungen Pentonyx capensis in natürlicher Gröse von der obern Seite abgebildet. Die längern Rippen sind beinahe bis an ihr äusseres Ende so breit geworden, dass sie sich an einander angeschlossen haben. Einige Marginalplatten sind über die Rippenenden schon herübergewachsen, andere noch nicht. a. Nackenplatte; b. zweites, und c. neuntes Rippenpaar.

Fig. 2. Das Bauchschild desselben Thieres von der untern Seite angesehen. Zwischen den verschiedenen Knochenstücken desselben befinden sich noch 3 Lücken, a. b. und c.

Fig. 3. Die innere Seite des vordern Theiles des noch mit seinen Hornplatten bedeckten Rückenschildes von einer erwachsenen Emys punctularia verkleinert dargestellt. Die Abbildung ist hauptsächlich wegen der abweichenden Lage desjenigen Muskels, welchen Bojanus den M. subclavius genannt hat, gegeben worden. a. Nackenplatte; b. erste Rippe; c. zweite Rippe; d. Insertionsfläche des M. latissimus dorsi durch eine punctirte Linie angegeben; e. Stelle, wo das Schulterblatt eingelenkt war; f. M. subclavius nach Bojanus; g. M. scalenus posticus; h. h. M. sacrospinalis.

Fig. 4. Die innere Seite des Rückenschildes einer erwachsenen Emys europaea verkleinert dargestellt. Es ist diese Abbildung gemacht worden, um zu zeigen, wie weit die Rippen über die Rumpfhöhle hinausgehen. a. Nackenplatte; b. erste Rippe; c. zweite, d. neunte, und e. zehnte Rippe; f. f. Marginalplatten, noch mit Hornplatten an ihrer äussern Seite bekleidet; g. g. eine Linie, welche anzeigt, bis wie weit gegen die Ränder des Rückenschildes hin das Bauchfell angeheftet war, wo sich also auch die Grenze der Rumpfhöhle befand.

Fig. 5. Ansicht der Rückenwand des Rumpfes eines Trionyx ferox von der innern (untern) Seite. Das Ganze ist um die Hälfte verkleinert. Von der Hautfalte, die den Rücken besäumt, ist die hintere Hälfte ganz vollständig, die vordere hingegen nur so angegeben worden, als wäre ihr unteres Blatt zum grössten Theil entfernt worden. 1. Nackenplatte; 2. erste Rippe; 3. die Stelle, wo vor der ersten Rippe das Schulterblatt am Rückenschilde eingelenkt ist; 4. zweite Rippe; 5. neunte Rippe; 6. zehnte Rippe; 7. Querfortsatz des ersten Kreuzbeinwirbels; a. Hinterer Theil des Halses; b. b. b. Musc. retractor capitis et colli; c. Musc. subclavius nach der irrigen Deutung des Bojanus; d. Musc. quadratus lumborum; e. e. der Schwanz, noch bekleidet von seinen Muskeln. Von einigen andern Muskeln ist durch punctirte Linien nur die Insertionsfläche oder auch Insertionslinie bezeichnet worden. Es sind dies folgende Muskeln: f. Musc. spinalis cervicis major; g. Musc. spinalis cervicis minor oder profundus; h. Musc. latissimus dorsi; i. ein Muskel, der von der Nackenplatte, immer breiter und dicker werdend, fast senkrecht nach unten zum vordern Theil des Bauchschildes geht, und der mir bei den Schildkröten aus der Gattung Trionyx nur ein abgesonderter Theil des Musc. latissimus colli zu sein scheint;

k. k. Musc. pectoralis minor; l. l. Musc. transversus abdominis; m. m. M. obliquus internus abdominis; n. M. glutaeus; o. ein Muskel, der vom Rückenschilde zu der obern Hälfte der vordern Seite des Darmbeins geht; ** eine durch Kreuze angegebne Linie, welche die Grenze bezeichnet, bis wie weit das Bauchfell und die Rumpfhöhle gegen die Ränder des Rückenschildes hinreichen.

Fig. 6. Innere Seite des Rückenschildes einer Chelonia imbricata um die Hälfte verkleinert. 1 bis 7. wie in der vorigen Figur. a. Hintere Halswirbel von verschiedenen Muskeln bedeckt; b. b. Musc. retractor capitis et colli; c. M. subclavius; d. d. M. sacrospinalis (auf der einen Seite nur durch Punkte angedeutet, auf der andern ausschattirt); e. M. quadratus lumborum; f. M. scalenus anticus; g. M. spinalis cervicis (der M. cucullaris ist durch den Hals verdeckt); h. M. splenius capitis; i. M. scalenus posticus; k. k. M. latissimus dorsi; l. l. M. pectoralis minor; m. M. transversus abdominis; n. M. obliquus internus abdominis; o. M. glutaeus.

Achte Tafel.

Fig. 1. Die Leber einer Sphargis coriacea, die vor nicht langer Zeit das Ei verlassen haben konnte, in natürlicher Grösse von ihrer untern Seite und im Verein mit einigen Venen abgebildet. a. Die Leber selbst; b. der Stamm der hintern Hohlvene; c. c. zwei Venen, die auf der Bauchwand des Rumpfes ihren Verlauf machen und theils aus derselben, theils auch aus der Harnblase Blut aufnehmen; d. eine Vene, die ebenfalls auf der Bauchwand von hinten nach vorne verlief und wahrscheinlich die eigentliche Vena umbilicalis war.

Fig. 2. Speiseröhre, Magen und ein Theil des Dünndarms aus derselben Sphargis in natürlicher Grösse von ihrer untern Seite abgebildet. a. a. Die ganze Speiseröhre; b. Magen; c. Dünndarm.

Fig. 3. Dasselbe Präparat von der obern Seite angesehen. a. a. a. Die Speiseröhre, von der aber das vordere Ende nicht dargestellt ist; b. b. der Magen; * der Pförtner; c. der Dünndarm.

Fig. 4. Der Magen derselben Schildkröte von der obern Seite angesehen, nachdem von seiner obern Wandung ein grosser Theil abgeschnitten worden ist. a. a. Speiseröhre; b. Magen; c. Cardia; d. eine Scheidewand in dem Magen.

Fig. 5. Speiseröhre, Magen, Dünndarm und Leber einer etwas ältern Sphargis, in natürlicher Grösse und Lage von der untern Seite abgebildet. a. a. a. Speiseröhre; b. b. Magen; c. c. ein Theil des Dünndarms; d. Leber.

Fig. 6. Der Magen, der grössere Theil der Speiseröhre und ein kleiner Theil des Dünndarms desselben Präparates in natürlicher Lage von der obern Seite abgebildet. a. a. a. Speiseröhre; b. b. Magen; c. c. Dünndarm; * die Stelle, wo sich der Pförtner befindet.

Fig. 7. Dieselben Theile von derselben Seite abgebildet, nachdem die Schlinge des darmartigen Pförtnertheiles des Magens auseinander gezogen worden war, um die sackartige weitere Hälfte mehr übersehen zu können. a. a. Speiseröhre; b. b. b. Magen.

Fig. 8. Dasselbe Präparat von der obern Seite dargestellt, nachdem von der obern Wandung der weitern Hälfte des Magens ein Theil abgeschnitten und entfernt worden ist. a. a. Speiseröhre; b. b. Magen; c. eine Scheidewand im Innern der weitern Magenhälfte.

Fig. 9. Ein Theil des Darmkanales aus einem fast reifen Embryo von Chelonia Midas in natürlicher Grösse. a. Speiseröhre; b. Magen; c. Dünndarm.

Neunte Tafel.

Fig. 1. Der Kehlkopf und die Luftröhre einer jungen Sphargis, von der auf der achten Tafel der Magen unter Nr. 2 bis 4. abgebildet ist, in natürlicher Grösse von der obern Seite dar-

gestellt. a. Kehlkopf; b. vordere Hälfte der Luftröhre; c. hintere, ein wenig abgeplattete und im Innern der Länge nach mit einer Scheidewand versehene Hälfte der Luftröhre; d. d. Aeste der Luftröhre, die dicht an den Lungen von diesen getrennt worden sind. Die beiden mit einem * bezeichneten Linien geben die Stelle an, wo in dem Stamme der Luftröhre die Scheidewand beginnt.

Fig. 2. Einige Knochenstücke des Bauchschildes einer Sphargis coriacea, die etwas älter war, als das Exemplar, von dem das Bauchschild auf der vierten Tafel abgebildet worden ist. Es sind diese Theile in natürlicher Grösse und von ihrer obern Seite abgebildet worden. a. a. Knochenstücke des ersten, und b. b. Knochenstücke des zweiten Paares.

Fig. 3. Die vordere von den Drüsen der Rumpfhöhle, die sich an der Oberfläche des Leibes münden, aus demselben Exemplar von Sphargis coriacea. Es ist die Drüse zweimal vergrössert und von ihrer nach innen gekehrten Seite abgebildet worden. a. Die Drüse selbst; b. ein Theil (ungefähr die Hälfte) des Ausführungsganges, der aus der nach Aussen gekehrten Seite der Drüse hervorging.

Fig. 4. Ein Theil des arteriellen Systems aus derselben Sphargis, zweimal vergrössert. a. a. Die Aorten, wo sie aus dem Herzen entspringen; b. der Stamm für die Arterien der Vorderbeine, des Halses und des Kopfes; c. c. die Biegungen der Aortenbogen; d. der hintere gerade Theil des rechten Aortenbogens; e. Magenarterie; f. Darmarterie; g. Stamm der Aorta; h. Lungenarterie; i. i. die beiden Aeste derselben; k. k. Ductus arteriosi Botalli.

Fig. 5. Kehlkopf und Luftröhre von einem jungen Trionyx aegyptiacus, etwas vergrössert dargestellt. a. Kehlkopf; b. Stamm der Luftröhre; c. linker, und d. rechter Ast der Luftröhre. Beide Aeste sind dicht an den Lungen abgeschnitten und in ihren natürlichen Krümmungen dargestellt worden.

Fig. 6. Ein vergrösserter Embryo eines Schweines, der deshalb abgebildet worden ist, um zu zeigen, dass bei den Säugethieren die Rippen und die Querfortsätze der Lendenwirbel zu einer gewissen Zeit des Fruchtlebens in ihrer Grösse und ihrem Verhältniss zu den Wirbeln einander höchst ähnlich sind. Die ausschattirten Theile stellen die Wirbel mit ihren Rippen und Querfortsätzen dar.

Fig. 7. Verschiedene Eingeweide eines fast reifen Embryo's von Chelonia Midas zweimal vergrössert. a. Dickdarm; b. Harnblase; c. Kloake; d. d. die Niere der linken Seitenhälfte; e. e. der linke Wolff'sche Körper; f. f. Eierleiter, von dem aber der vorderste Theil nicht abgebildet ist; g. Eierstock.

Fig. 8. Einige Harn- und Geschlechtswerkzeuge eines fast reifen Embryo's von Testudo zweimal angesehen. a. Der Wolff'sche Körper der rechten Seitenhälfte von seiner untern Seite vergrössert; b. Eierstock; c. c. Niere; d. d. Eierleiter; e. Ausführungsgang des Wolff'schen Körpers; f. Harnleiter.

Fig. 9. Einige Harn- und Geschlechtswerkzeuge aus einer jungen Terrapene tricarinata viermal vergrössert. a. Die rechte Niere; b. Harnleiter derselben; c. Wolff'scher Körper; d. Ausführungsgang desselben; e. Hode.

Fig. 10. Einige Körpertheile aus einem jungen Pentonyx capensis zweimal vergrössert. a. Ueberrest des rechten Wolff'schen Körpers; b. verdickter Ausführungsgang; c. Hode.

Fig. 11. Die häutigen und knorpelartigen Theile des Gehörlabyrinths aus einer erwachsenen Chelonia Midas zweimal vergrössert. Es haben diese Theile der linken Seitenhälfte des Kopfes angehört und sind von ihrer innern (der Schädelhöhle zugekehrten) Seite abgebildet. a. Der hintere, b. der vordere, und c. der äussere oder horizontale halbzirkelförmige Kanal; d. der Sack des Vorhofes; e. der fast kegelförmige Anhang desselben; f. und g. die scheibenförmigen Ausbreitungen des Gehörnerven auf diesem Sacke; h. das Säckchen, welches die Ohrschnecke der Säugethiere repräsentirt; i. ein Theil des Stammes vom Nervus facialis.

Fig. 12. Die korpelartige Platte aus dem kegelförmigen Anhange des in Fig. 11. abgebildeten Präparats zweimal vergrössert. a. Die Lücke, und b. die Einbuchtung in derselben.

Fig. 13. Die Klitoris einer jungen Sphargis von der rechten Seite angesehen und viermal vergrössert. a. a. Der Körper der Klitoris; b. die Eichel; c. die Oberfläche der Haut der Kloake.

Fig. 14. Dasselbe Organ von der obern Seite angesehen. a. Der Körper; b. die Eichel.

Fig. 15. Die Klitoris eines jungen Trionyx aegyptiacus von der obern Seite angesehen und sechsmal vergrössert. a. Der Körper der Klitoris; b. b. die beiden Seitenhälften der Eichel.

Fig. 16. Die hintere Hälfte desselben Organs von der rechten Seite angesehen. a. a. Die rechte Seitenhälfte der Eichel; b. b. die Spitzen, in welche die linke Seitenhälfte der Eichel ausläuft; c. die Spitze, in welche der Körper der Klitoris nach hinten ausläuft.

Fig. 17. Durchschnittsflächen des Bogens und Dornfortsatzes des dritten und vierten Rumpfwirbels einer jungen Chelonia, auf die Peters in seiner Dissertation Bezug genommen hat. Der Schnitt war durch die Wirbelsäule nach der Länge derselben so geführt worden, dass er nicht allenthalben genau die Mittelebne getroffen hatte. A. Vierter, B. dritter Rumpfwirbel; a. a. untere Fläche der Wirbelbogen; b. die mit einem eingeschrumpften Knorpel angefüllte Höhle des Innern des Wirbelbogens; c. der Dornfortsatz; d. eine schwach vertiefte dreieckige Stelle zwischen den beiden zusammenstossenden Wirbeln, die links von dem Schnitte verblieben ist, und an den Fasern von dem Musculus sacrospinalis der rechten Seitenhälfte befestigt waren.

Zehnte Tafel.

(Die Abbildungen auf dieser Tafel betreffen nur die Emys europaea.)

Fig. 1. In dieser Figur sind der Dottersack und die Allantois eines Embryo's, der ungefähr bis zu der Mitte des Fruchtlebens gelangt war, um das Doppelte vergrössert abgebildet worden. a. Der Dottersack mit seinen Gefässen von derjenigen Seite dargestellt, an welcher der Embryo seine Lage hatte; b. die Allantois mit ihren arteriellen Gefässen (die venösen Gefässverzweigungen sind nicht dargestellt worden). Die letztere Eihaut bedeckt vollständig das Amnion und den Embryo, dessen linkes Auge durch sie hindurchschimmert, ist aber in dieser Abbildung nicht gänzlich, sondern nur ihrem grössern Theile nach zu sehen.

Fig. 2. Hier ist aus demselben Ei der Dottersack (a) mit seinen Gefässen von derjenigen Seite dargestellt worden, welche dem Embryo abgekehrt war, oder ihm gegenüberlag; b. der Sinus terminalis des Dottersacks; c. eine nicht vom Dottersacke bedeckte Stelle der Oberfläche des Dotters.

Fig. 3. Der Embryo desselben Eies freigelegt, aber dem Dottersacke noch aufliegend. Die Gefässe des Dottersacks a. a. sind nicht dargestellt. Das Amnion ist vollständig entfernt worden. Von der Allantois b. ist nur ein kleiner Theil übrig gelassen. Der Embryo befindet sich in ganz natürlicher Lage, nur war der Schwanz, als sich der Embryo noch in dem Amnion befand, nicht so ausgestreckt, sondern lag mit seinem Ende dem Rumpfe dichter an. An dem Rücken waren die künftigen Platten desselben schon als eben so viele Felder angedeutet: doch liessen sie sich noch nicht, als der Embryo ganz frisch und seine Substanz noch etwas durchscheinend war, ganz deutlich erkennen. Theils deshalb, theils auch, um die Form des Rückens im Ganzen gehörig erkennen zu lassen, habe ich sie in dieser Figur nicht andeuten mögen.

Fig. 4. Die viermal vergrösserten Athemwerkzeuge desselben Embryo's von ihrer untern Seite angesehen. a. Die vordere Hälfte der Speiseröhre; b. der Kehlkopf; c. die Luftröhre; d. die Lungen.

Fig. 5. Derselbe Embryo von der linken Seite angesehen und zweimal vergrössert dargestellt.

In der Mittelebne des Körpers ist die Hautbedeckung des Rumpfes der Länge nach durchschnitten und darauf von der ganzen linken Seite des Rumpfes, wie auch von dem hintern Theile des Halses abgelöst und entfernt worden. Mit ihr ist aber auch linkerseits zwischen dem Vorderbein und Hinterbein der übrige Theil der Bauchwandung des Rumpfes entfernt worden, so dass die Eingeweide der Rumpfhöhle zum grössern Theile entblösst daliegen. Die Rippen hingegen, die häutigen Theile zwischen denselben, und die Rückenmuskeln sind nicht fortgenommen. Doch haben nur die 8 mittlern oder längern Rippen abgebildet werden können, weil die vorderste und die hinterste zu klein waren, als dass sie bei einer Seitenansicht des Embryo's hätten deutlich dargestellt werden können. a. a. Durchschnittsfläche der ein Rückenschild bildenden Verdickung der Hautbedeckung; b. die Leber; c. der Magen; d. die aus der Nabelöffnung heraushängende Darmschlinge; e. ein kleiner Theil der Allantois; f. die Harnblase; g. der untere Theil des Wolff'schen Körpers; h. der Musculus latissimus dorsi. Uebrigens sind die Eingeweide der Rumpfhöhle etwas auseinander gezogen worden, und es erscheint in der Abbildung der Rumpf etwas dicker, als er es in der Wirklichkeit war.

Fig. 6. Harn- und Geschlechtswerkzeuge ebendesselben Embryo's, bei viermaliger Vergrösserung von ihrer untern Seite dargestellt. a. Wolff'scher Körper; b. Eierstock; c. Eierleiter und Ausführungsgang des Wolff'schen Körpers; d. hinterster Theil des Darms; e. Harnblase; f. der den After zunächst umgebende Theil der Hautbedeckung; g. das aus dem After hervorragende Geschlechtsglied.

Fig. 7. Ein etwas kleinerer Embryo von Emys europaea, der viermal vergrössert dargestellt ist, von der Bauchseite angesehen. a. a. Das nur von einem verdickten Theile der Hautbedeckung gebildete Bauchschild; b. ein kleiner übrig gelassener Theil des Amnions, der wie ein Kranz die Nabelöffnung umgiebt; c. ein kleiner Theil der Allantois; d. ein kleiner durch die Nabelöffnung sichtbarer Theil der Leber; e. ein Theil des Stammes der Nabelgekrösvene; f. die aus der Nabelöffnung heraushängende Darmschlinge; g. das aus dem After hervorragende Geschlechtsglied.

Fig. 8. Derselbe Embryo von der rechten Seite angesehen. a. Das äussere kolbenförmig angeschwollene und durch das Trommelfell hindurchschimmernde Ende des Gehörknöchelchens; b. Bauchschild; c. ein Theil des Amnions, der aber grösser ist, als der in Fig. 7 dargestellte; d. Geschlechtsglied.

Fig. 9. Derselbe Embryo vom Rücken angesehen. a. Auge; b. die Gegend, wo das Trommelfell liegt.

Erklärung der Holzschnitte auf Seite 253.

(Alle diese Holzschnitte beziehen sich auf den grössern Embryo, der in der dritten Abtheilung beschrieben ist, und stellen verschiedne Körpertheile desselben viermal vergrössert dar.)

Fig. I. Der Knorpel für das rechte Gaumen- und Flügelbein. a. Die vordere Hälfte für das Gaumenbein; b. die hintere Hälfte für das Flügelbein; c. ein Fortsatz der letztern Hälfte.

Fig. II. a. Der Knorpel für das rechte Quadratbein; b. der Achsenknorpel der rechten Hälfte des Unterkiefers.

Fig. III. a. Der Knorpel für das Paukenbein der rechten Hälfte; b. wie in Fig. 2.

Fig. IV. Das von der Schleimhaut der linken Nasenhöhle gebildete Säckchen. a. Vorderer, b. hinterer Ausgang desselben.

Fig. V. Ein Theil des Darmkanals. a. Hintere Hälfte der Speiseröhre; b. Magen; c. c. Anfang des Dünndarms.

Fig. VI. a. Die Niere; b. der Harnleiter.

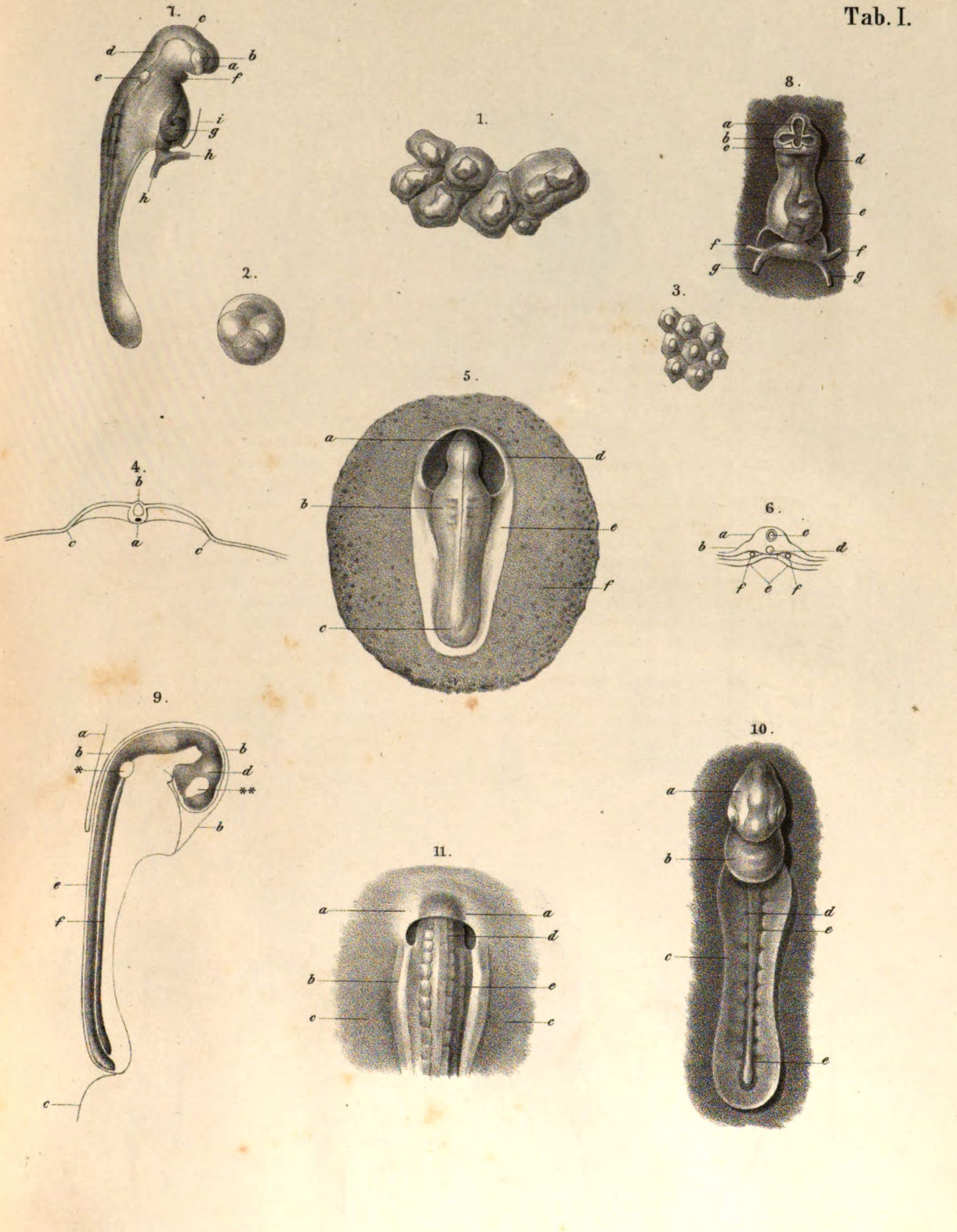
Verbesserungen.

Seite VII Zeile 7 lies: vorgeschrittenern statt vorgeschrittenen.
— XI — 33 — seines st. ihres.
— 19 — 30 — künftige st. kräftige.
— 25 — 3 — hinteren st. hintere.
— 36 — 28 — zwei paarige st. zweipaarige.
— 40 — 20 — andern st. mittlern.
— 49 — 10 — in st. bei.
— 53 — 3 — verschmelzen st. verschmolzen.
— 55 — 13 — dem st. den.
— 56 — 4 — an st. in.
— 59 — 1 — eine so ansehnliche st. eine ansehnliche.
— — — 12 — bei st. an.
— 73 — 35 — fest st. fast.
— 80 — 6 — kleinern st. kleinen.
— 96 — 8 — jüngern st. jungen.
— 102 — 1 — denn st. dann.
— 105 — 34 — reptils st. reptilis.
— 106 — 9 — diesen st. dieser.
— 110 — 11 — erschienen st. erscheinen.
— 111 — 18 — Platten st. Platte.
— 113 — 9 — wirbel st. wirbels.

Seite 121 Zeile 5 lies: nun statt eine.
— 129 — 16 — solchen st. solcher.
— 132 — 36 — Mündung st. Wandung.
— 136 — 16 — Scheibe st. Scheide.
— 141 — 6 — welchem st. welchen.
— — — 30 — eine st. die.
— 143 — 21 — welche den st. welchen der
— 145 — 1 — Schilde st. Schilder.
— 151 — 8 — deren st. denen.
— 165 — 27 — dorsi st. colli.
— 186 — 1 — ganzen obern st. ganzen.
— 190 — 17 — aufgeschnitten statt ausgeschnitten.
— 191 — 13 — vorhandenen st. vorhandene.
— 198 — 10 — dem Embryo st. den Embryonen.
— 199 — 35 — unteren st. unterer.
— 206 — 22 — vordere st. vordern.
— 212 — 20 — Jungen von st. jungen.
— 222 — 13 — dieser Uebergang st. dieser.
— — — 21 — dünnern st. dünnen.
— 251 — 26 — sonach st. so noch.

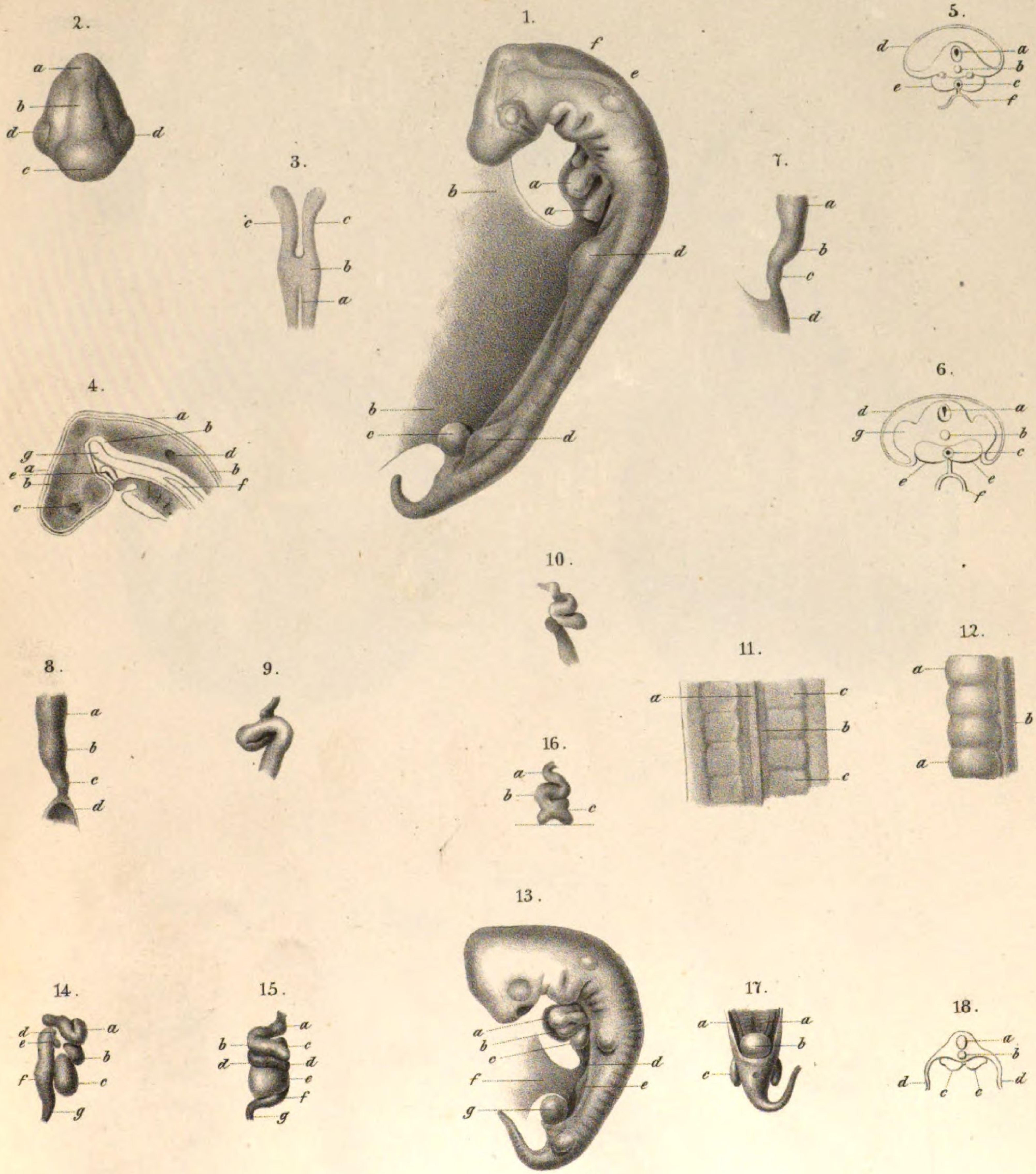
Auf Seite 210 sind in den Zeilen 10 und 11 zu streichen die Wörter: die $1\frac{1}{3}$ Linie betrug.

Tab. I.

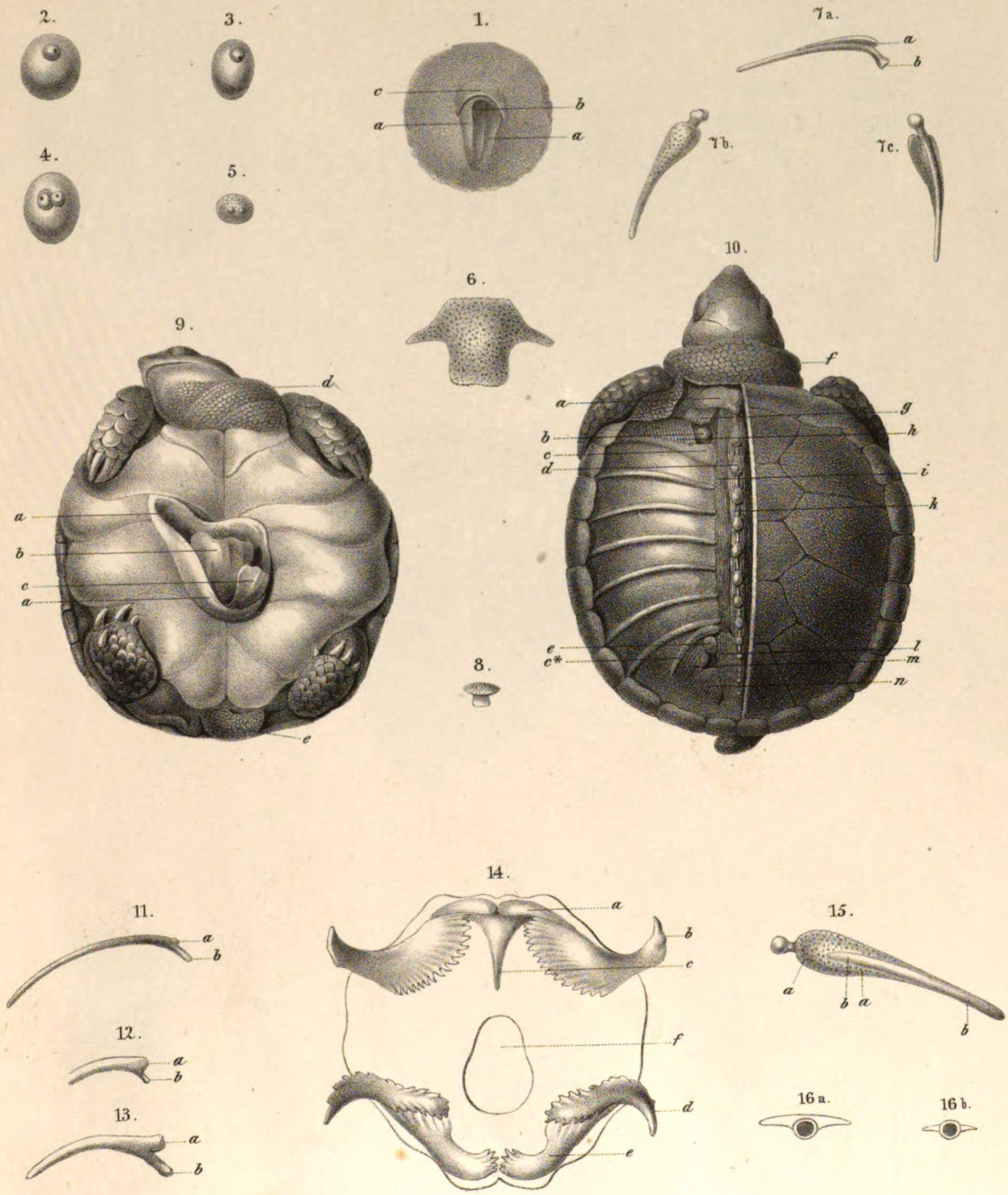


7. c d b a e f i g h h
1.
8. a b c d e f f g g
2.
3.
5. a d b e f c
4. b c a c
6. a e b d f e f
9. a b b * d ** b e f c
10. a b d e c e
11. a a d b e c c

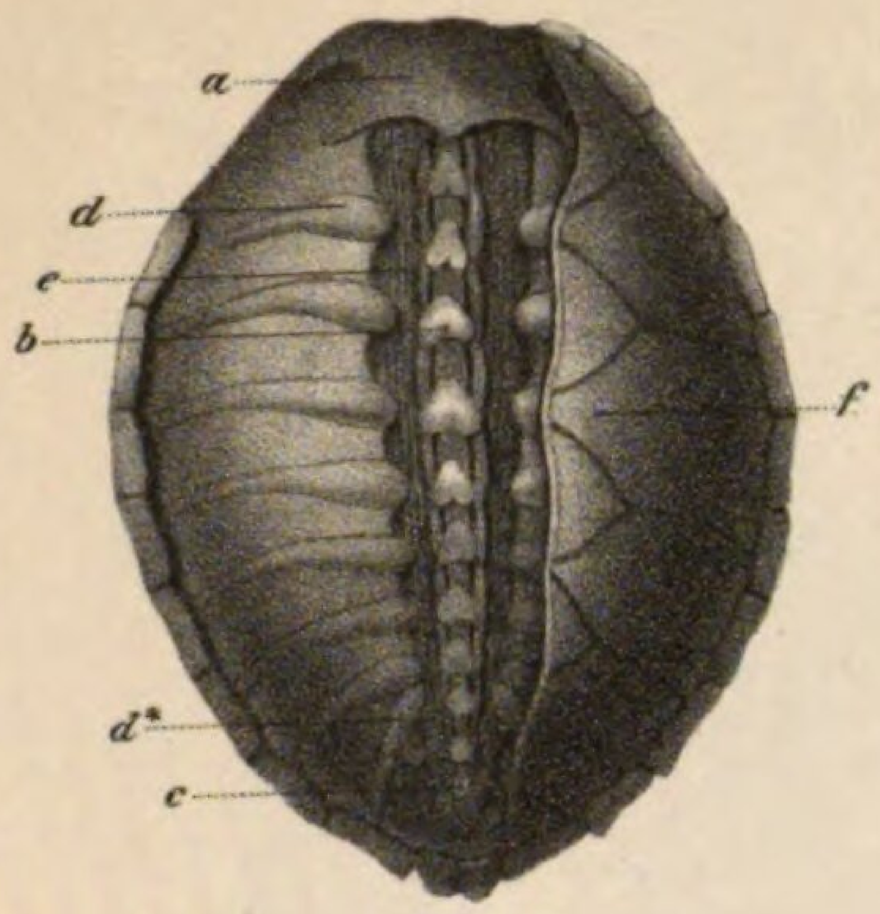
Tab. II.



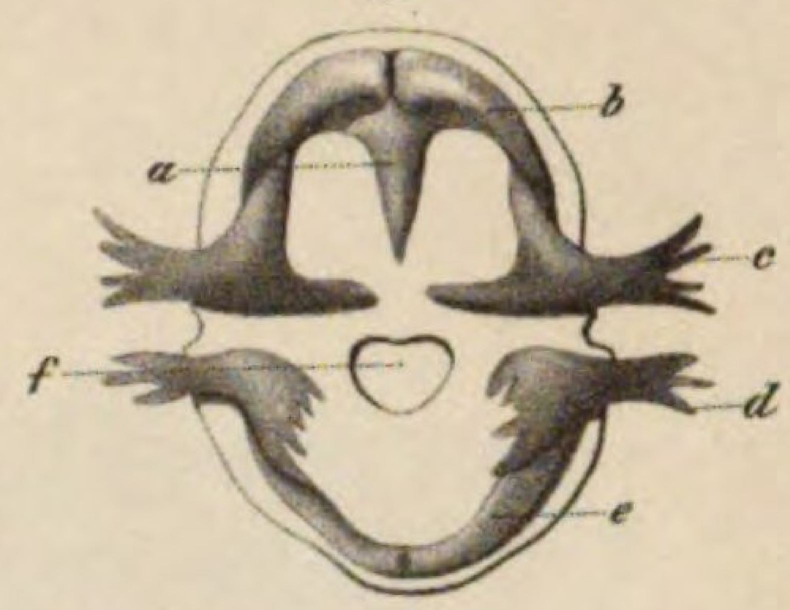
Tab. III.



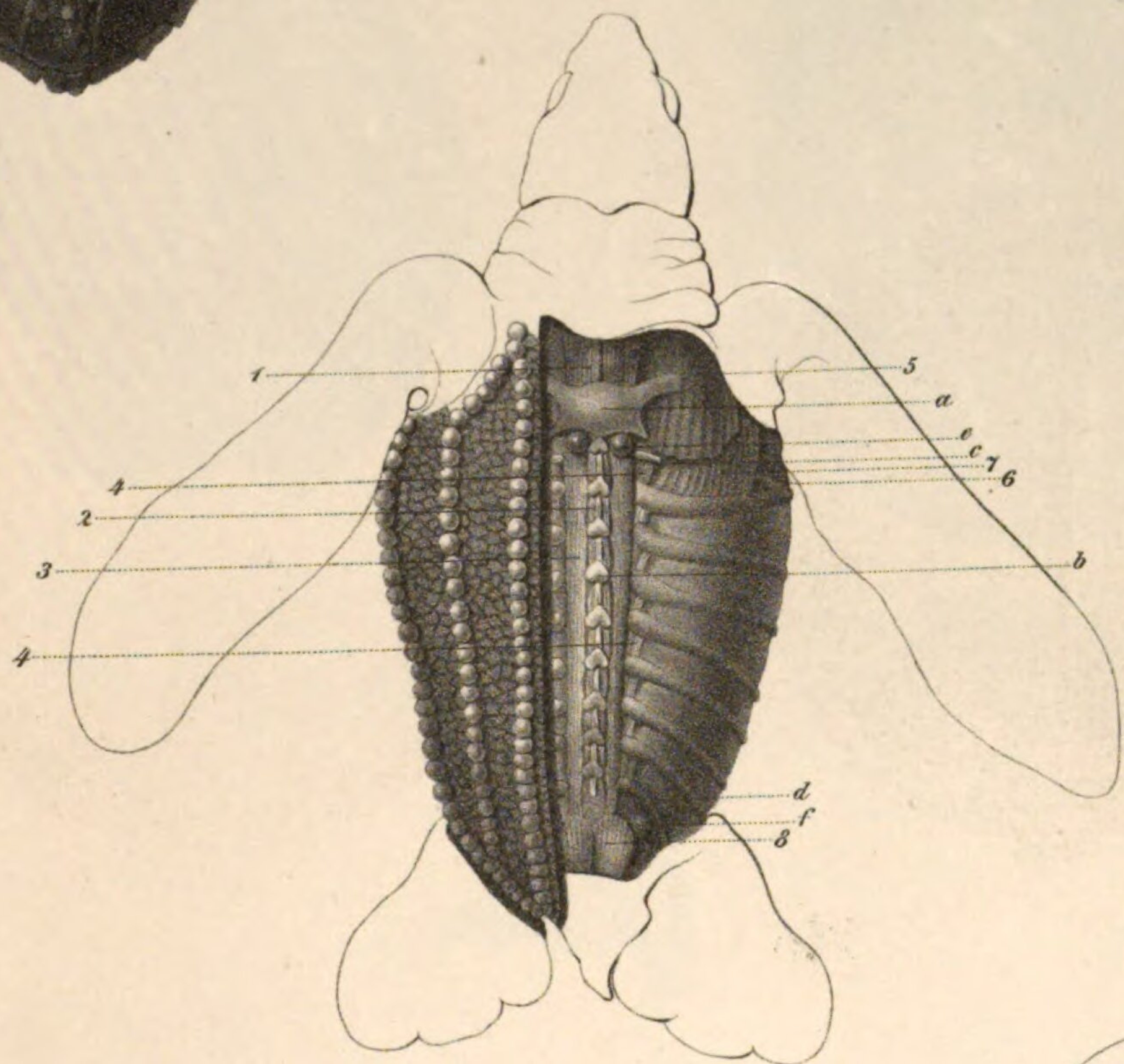
1.



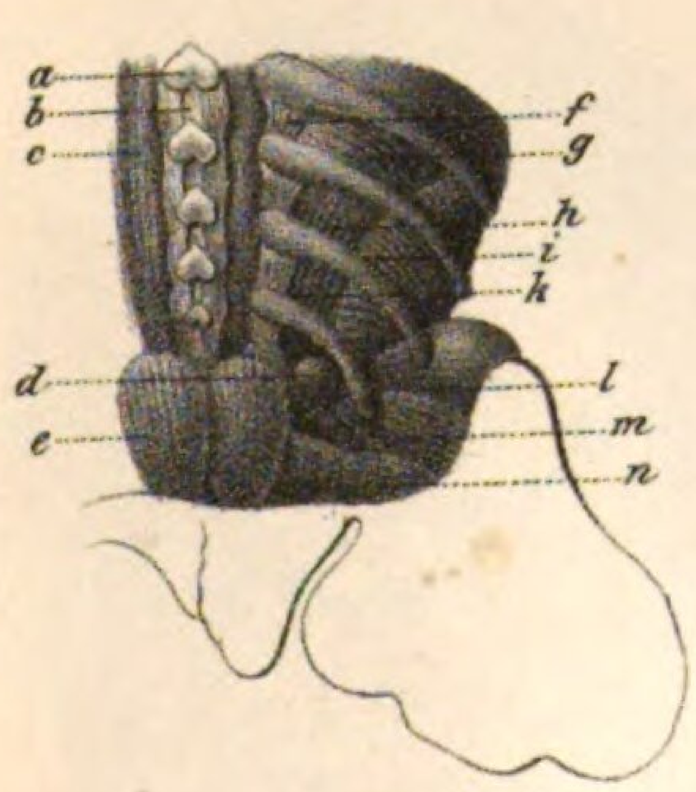
2.



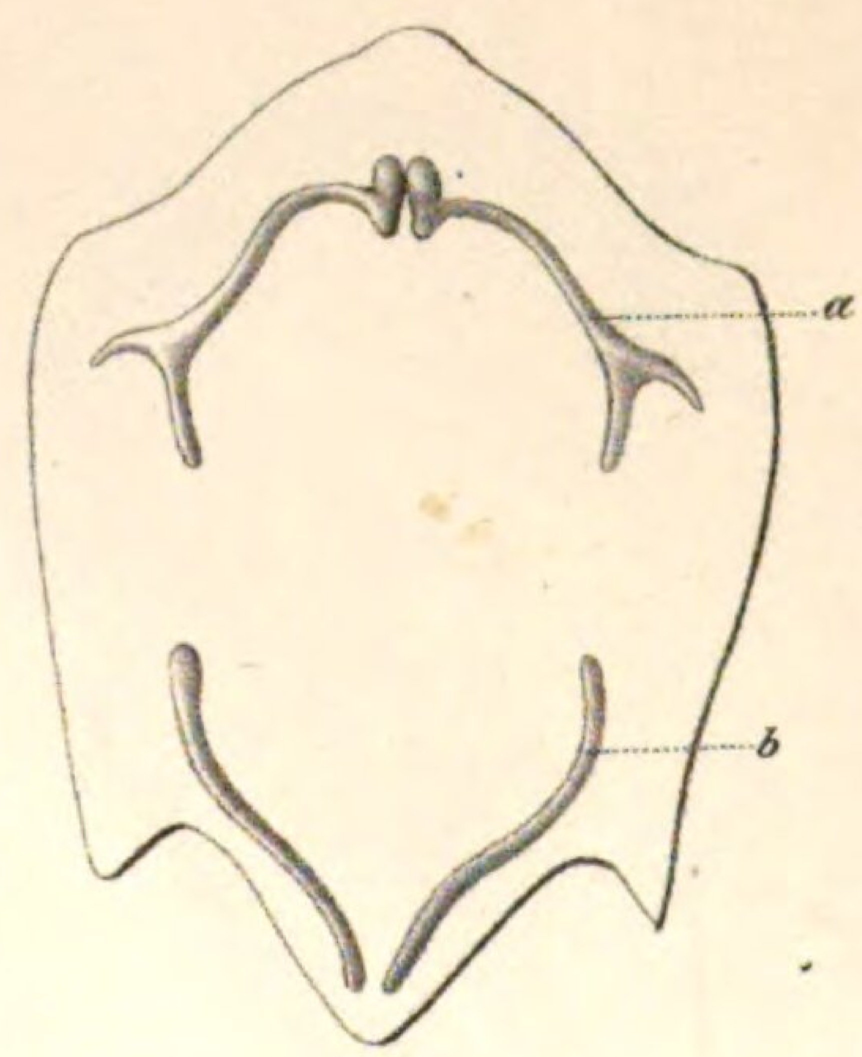
3.



4.

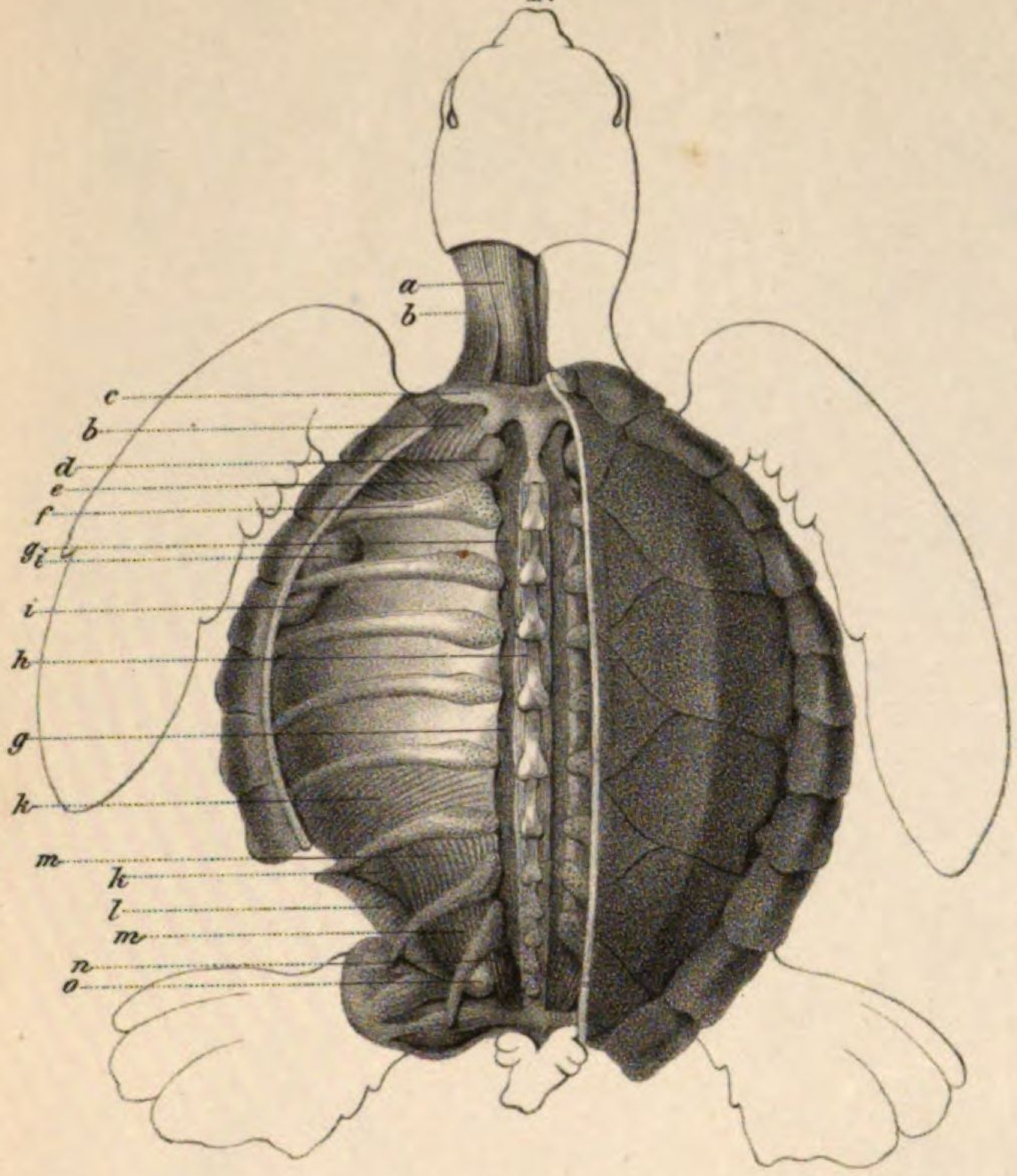


5.

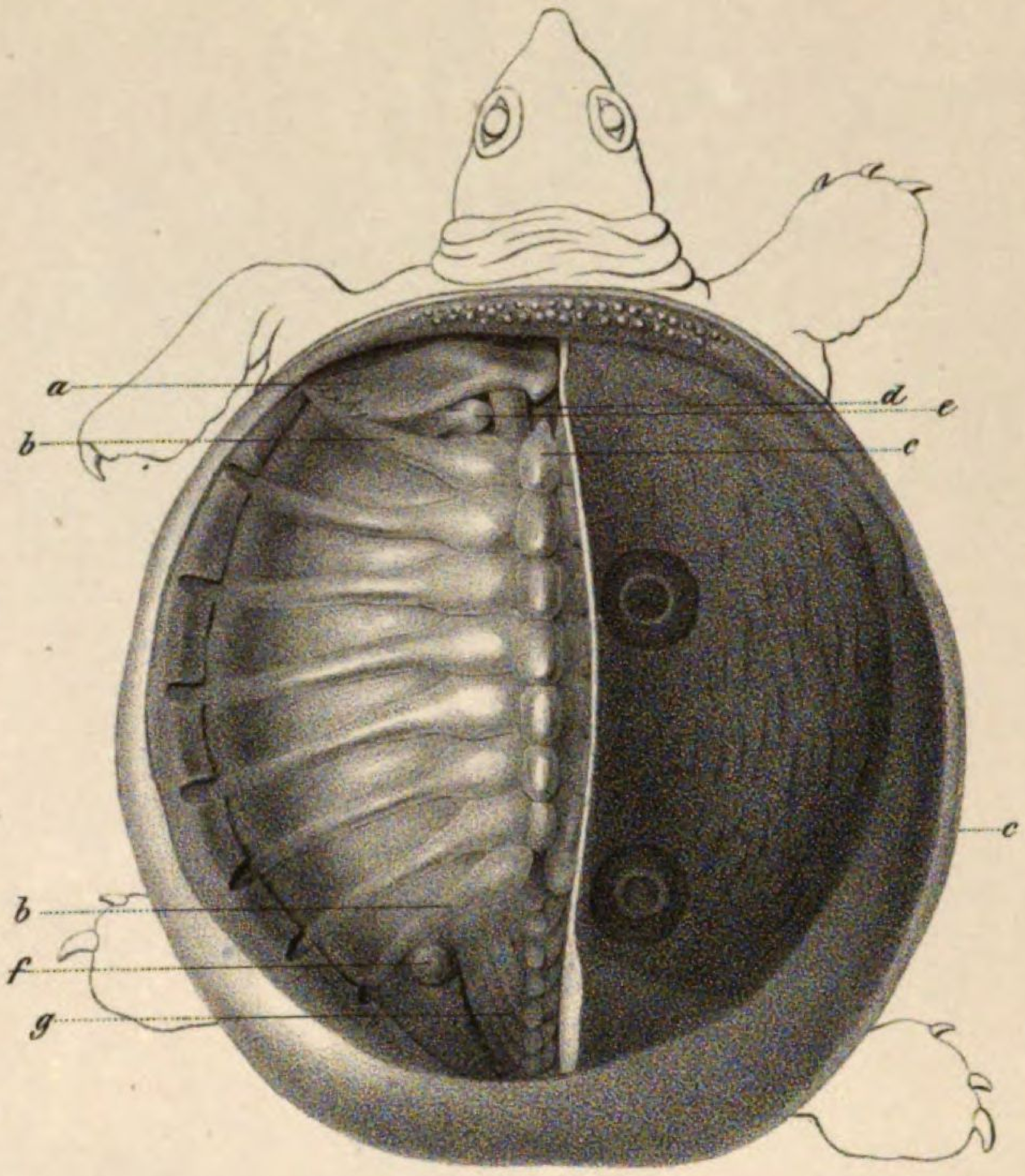


Tab. V.

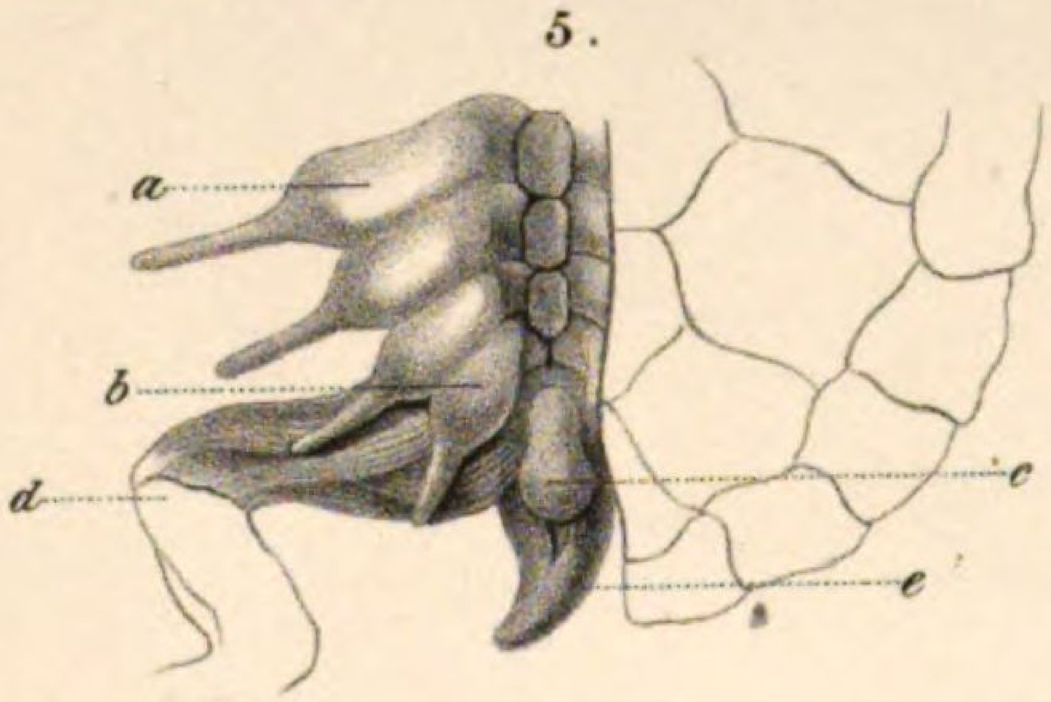
1.



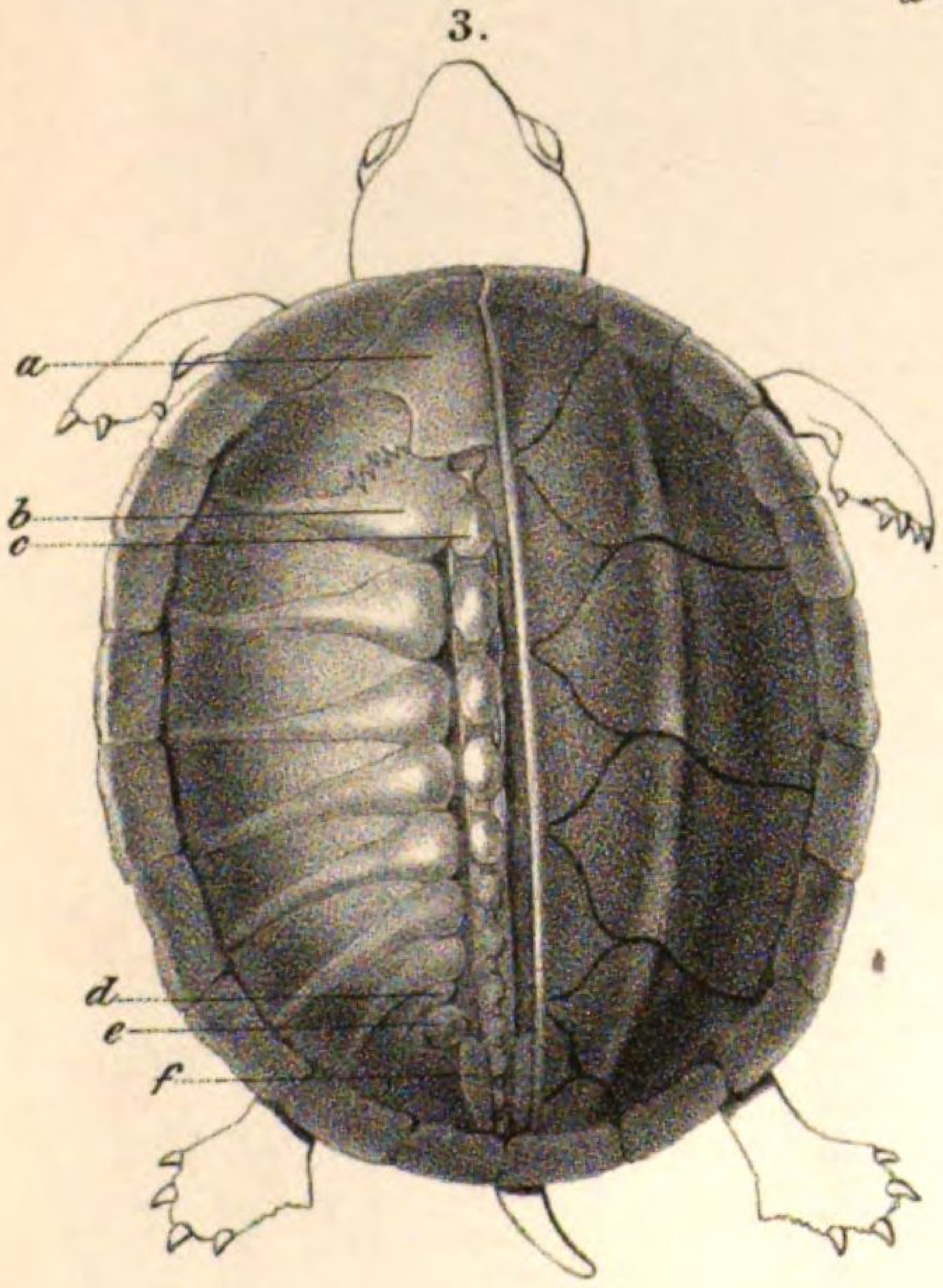
2.



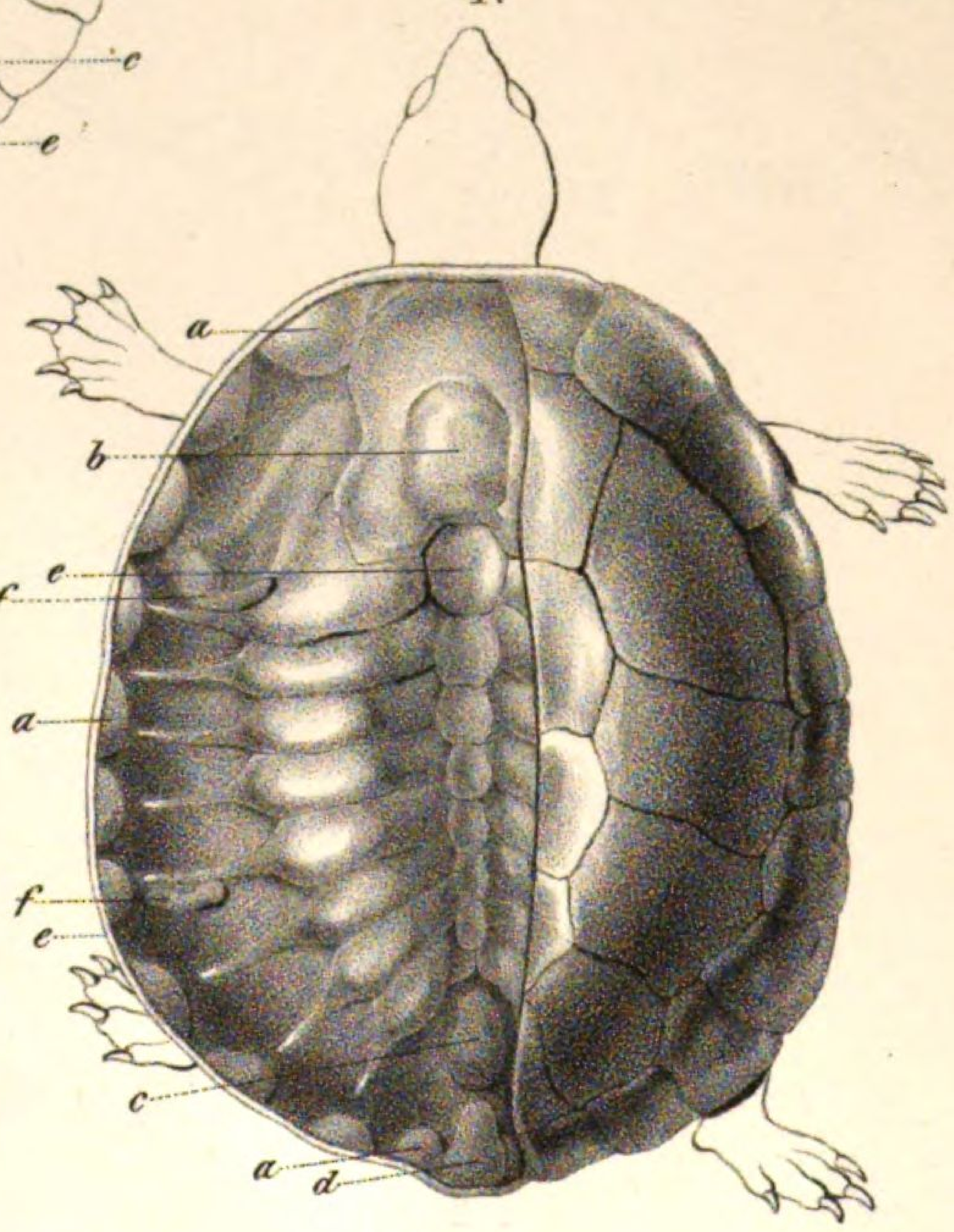
5.



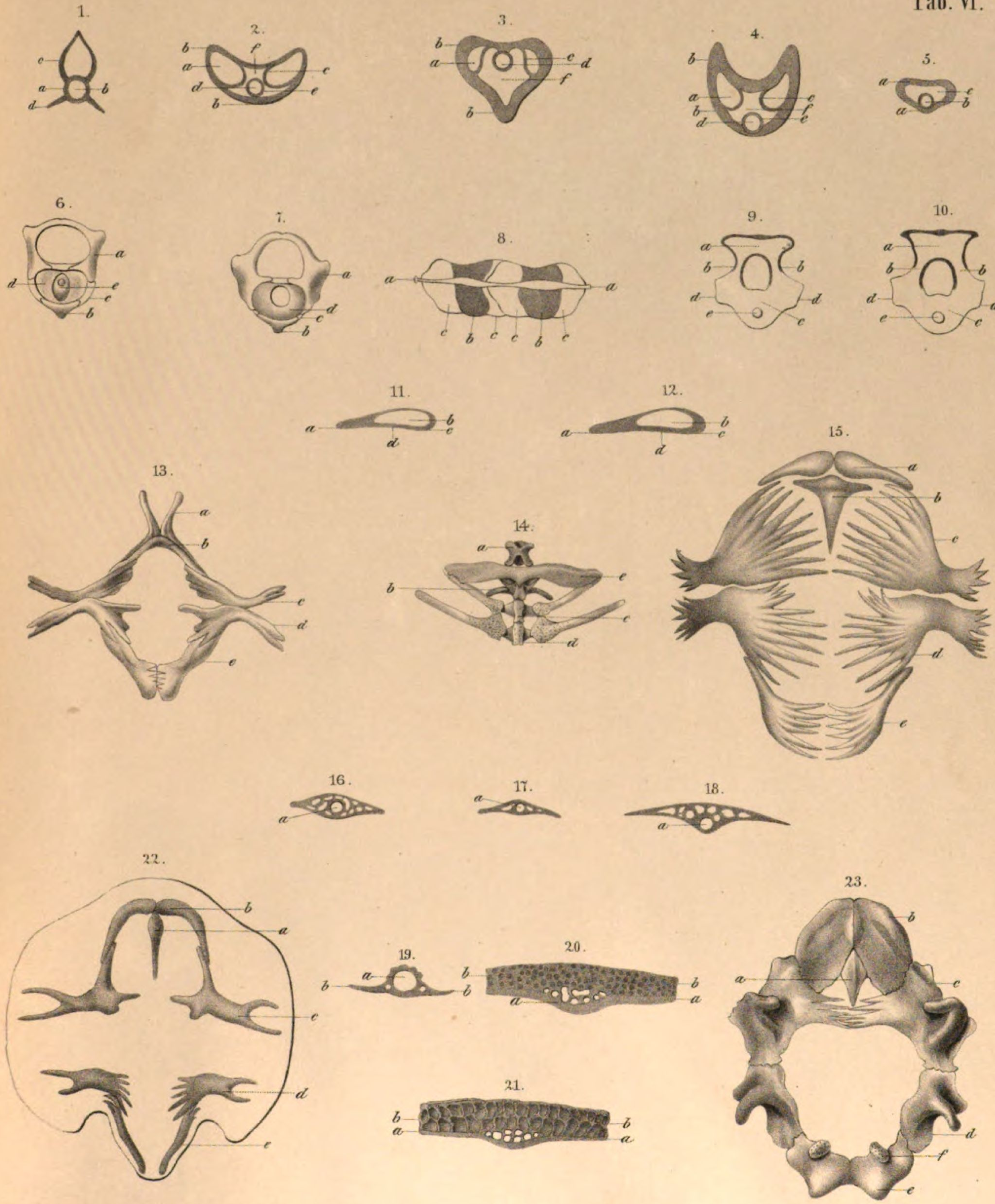
3.



4.

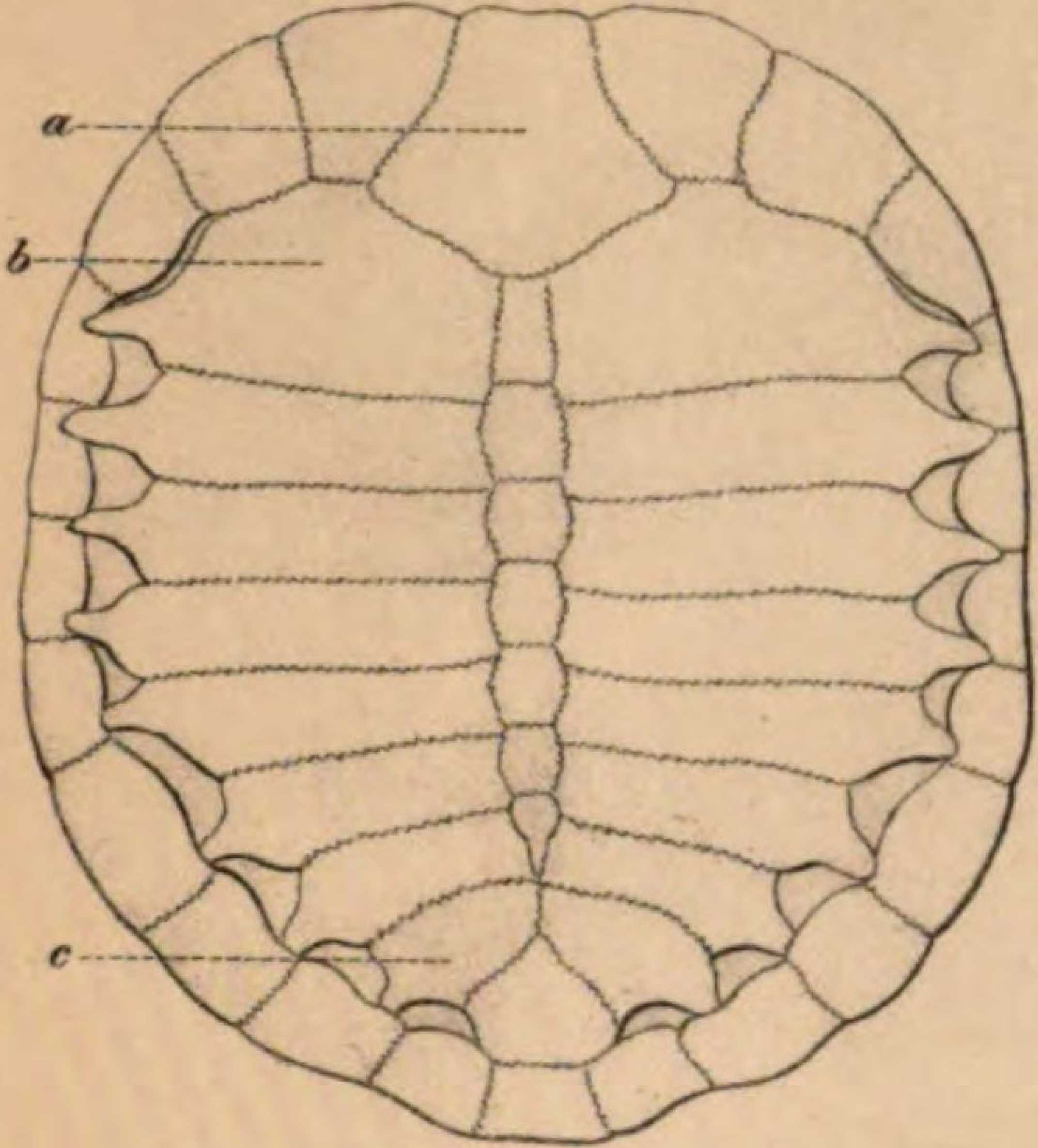


Tab. VI.

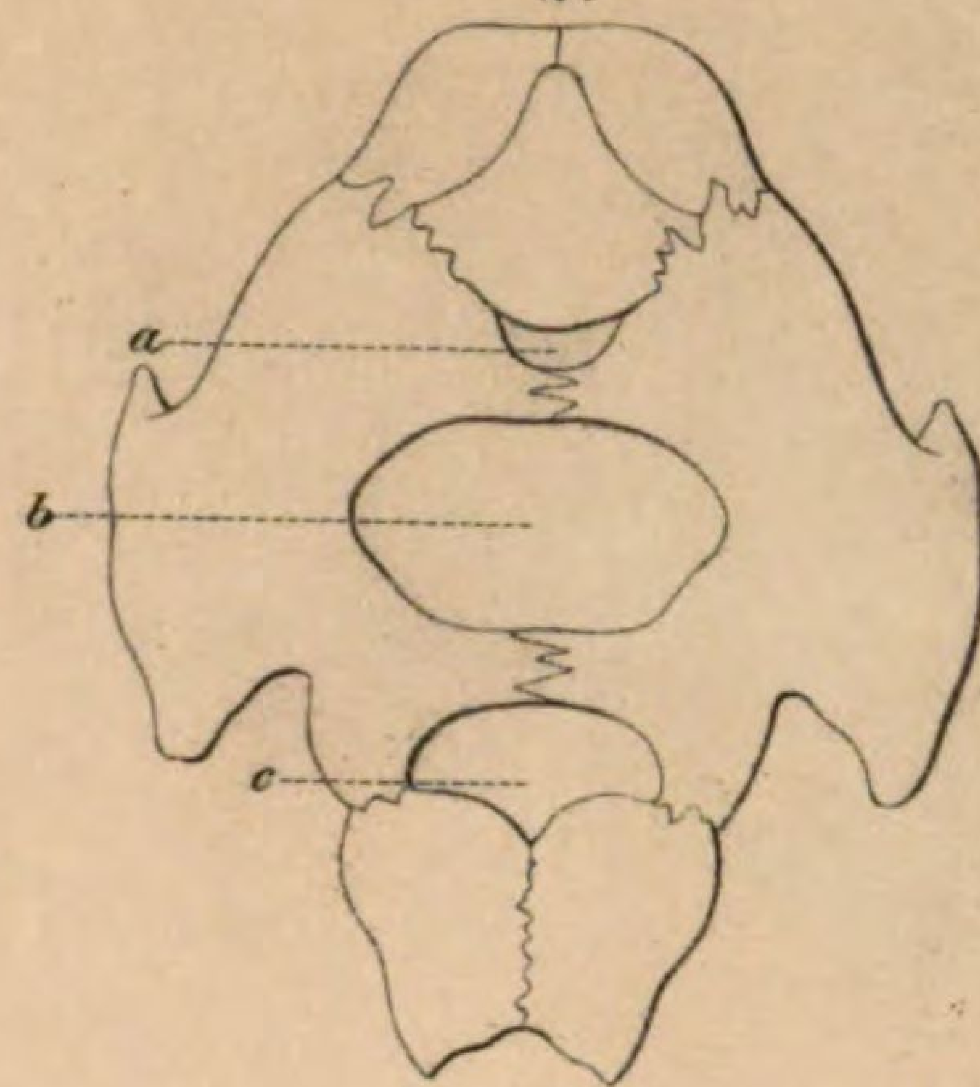


Tab. VII.

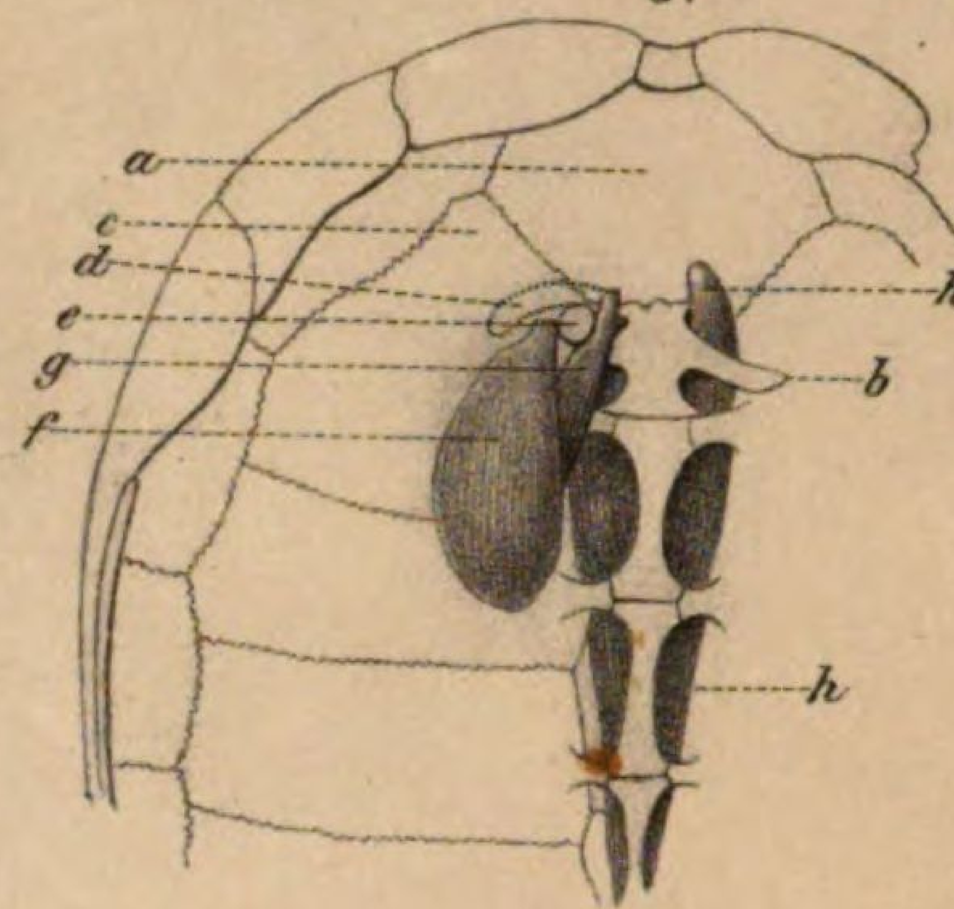
1.



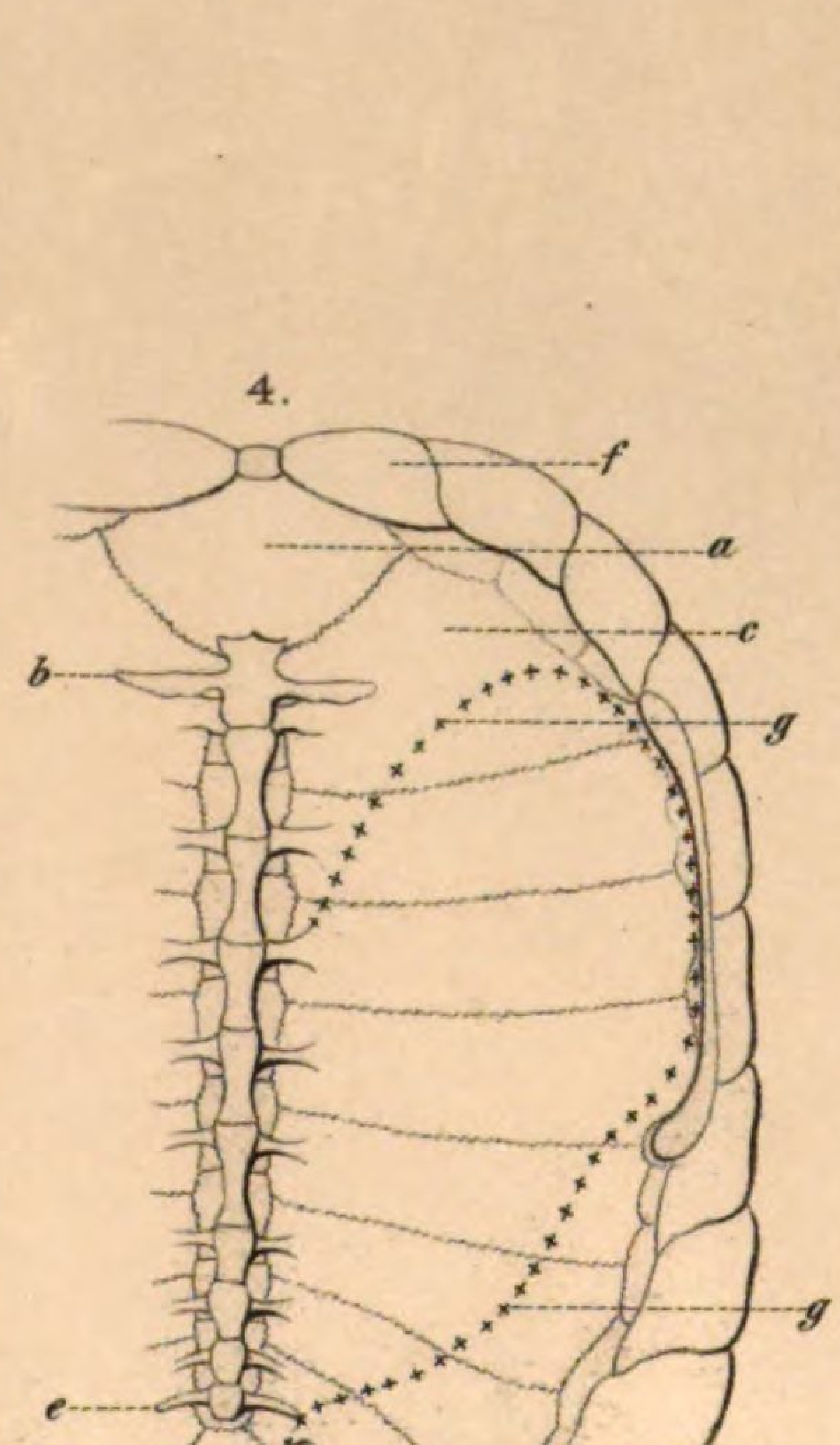
2.



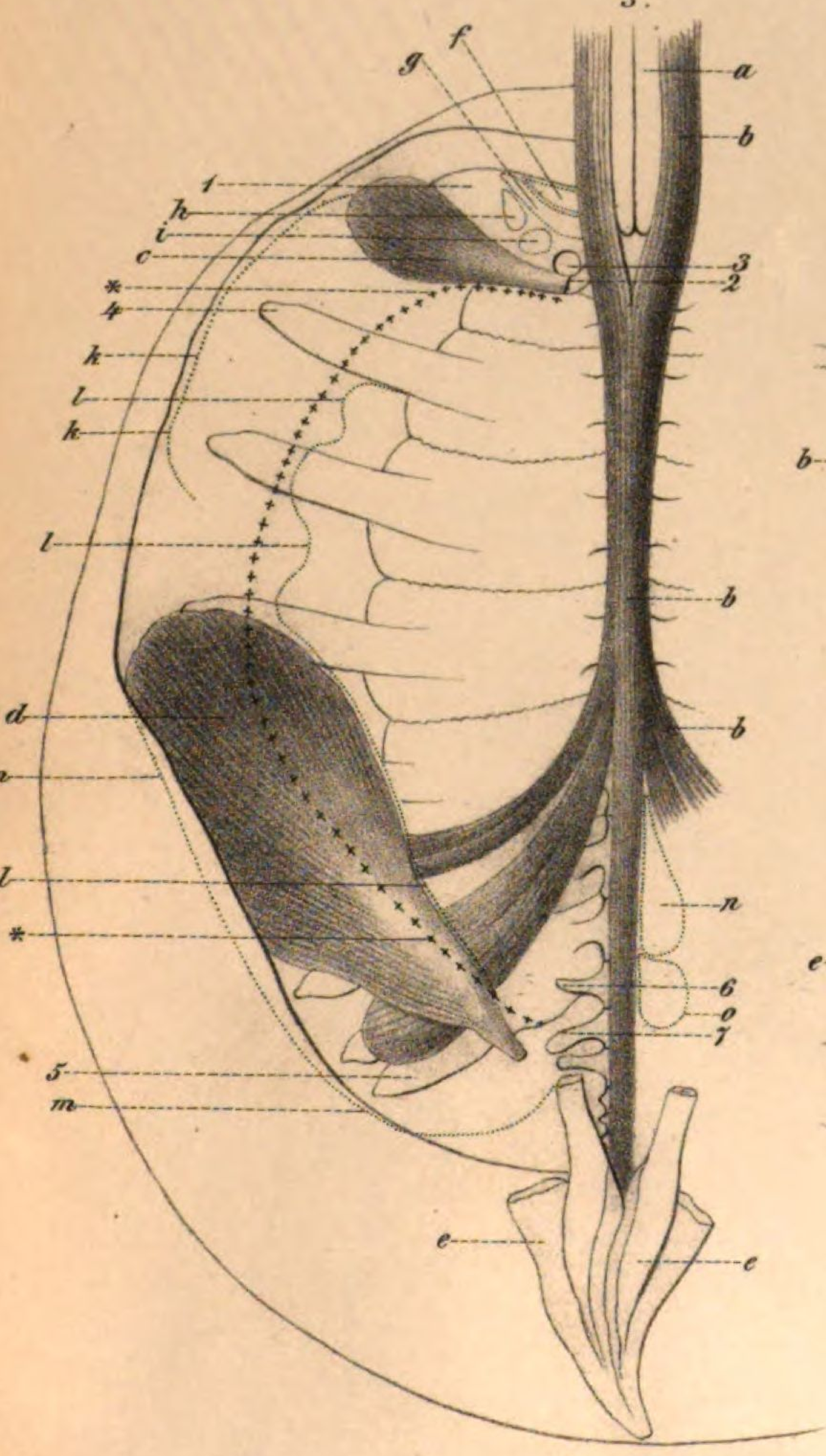
3.



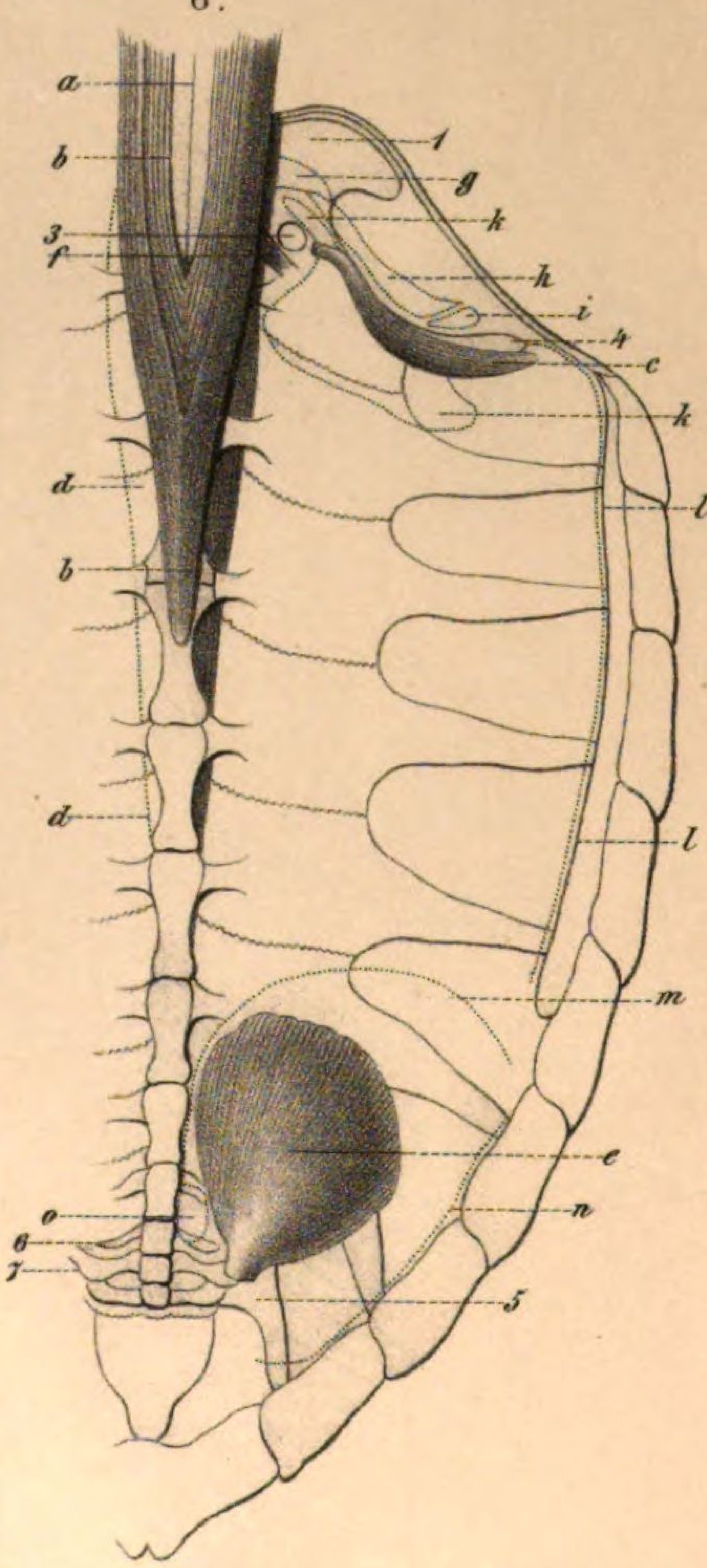
4.



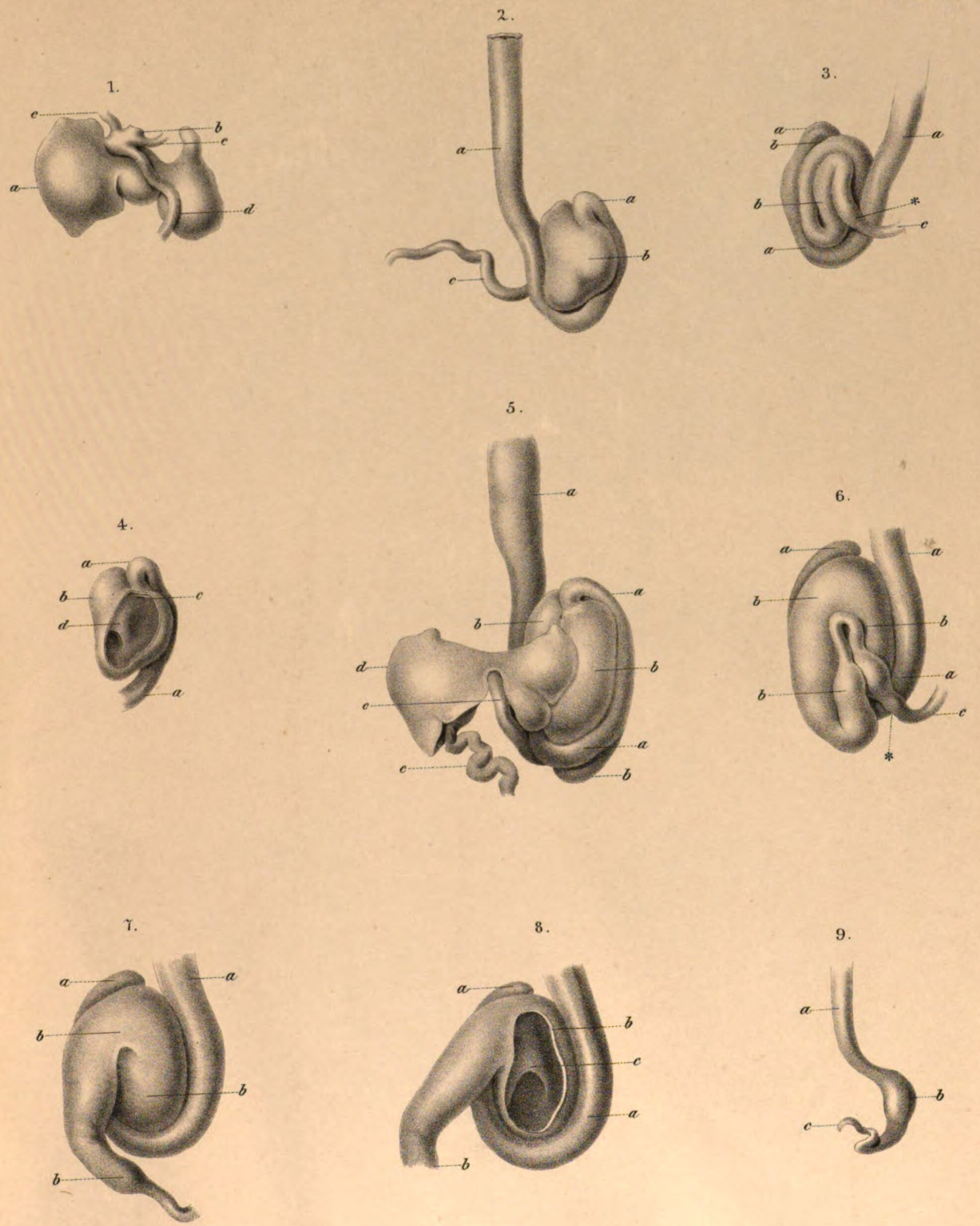
5.



6.

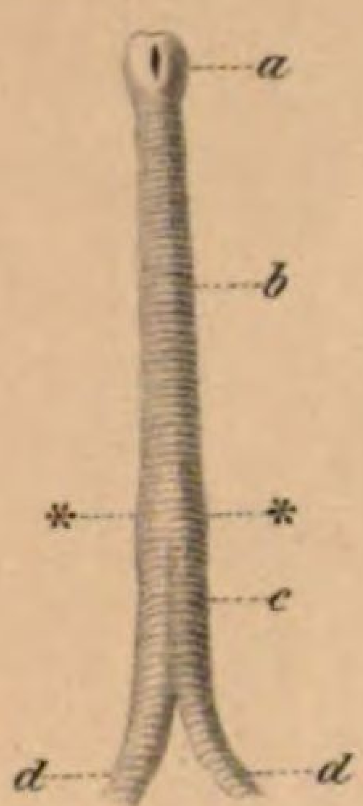


Tab. VIII.

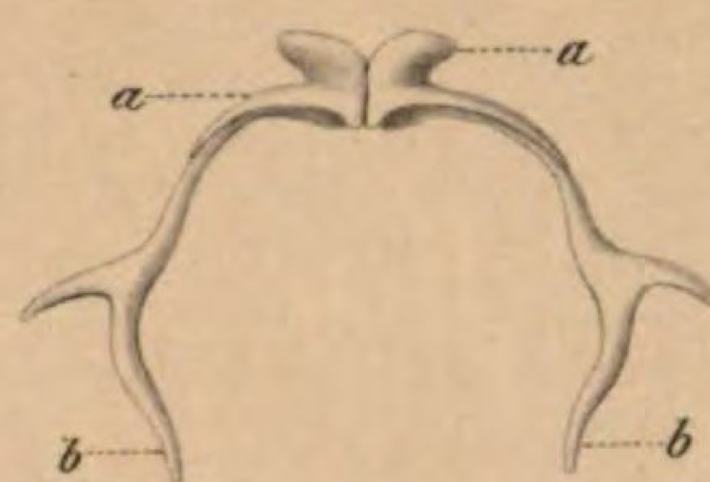


Tab. IX.

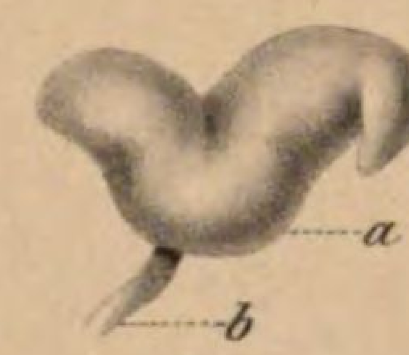
1.



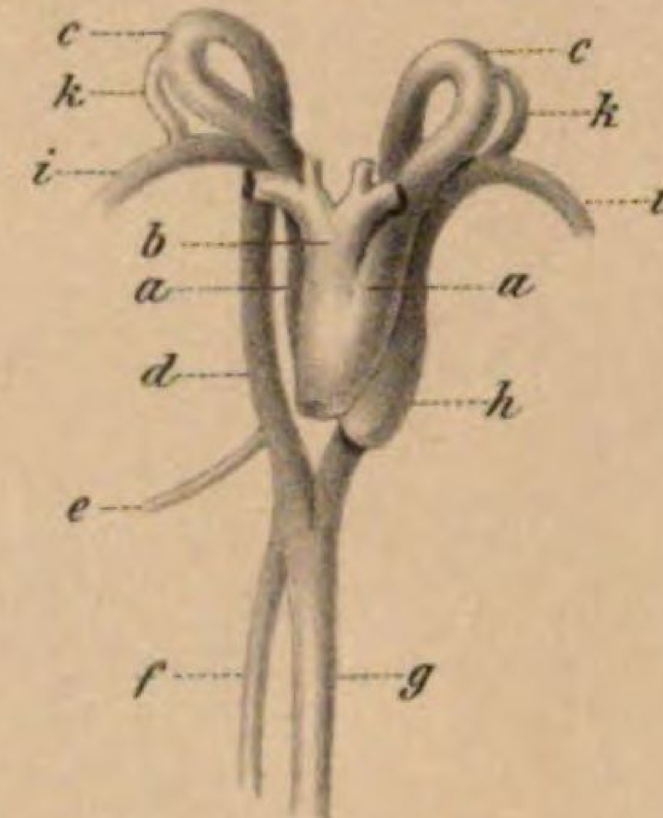
2.



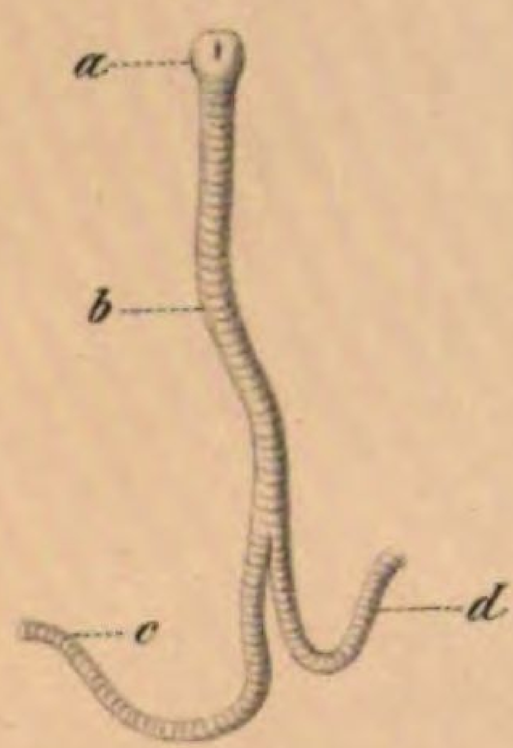
3.



4.



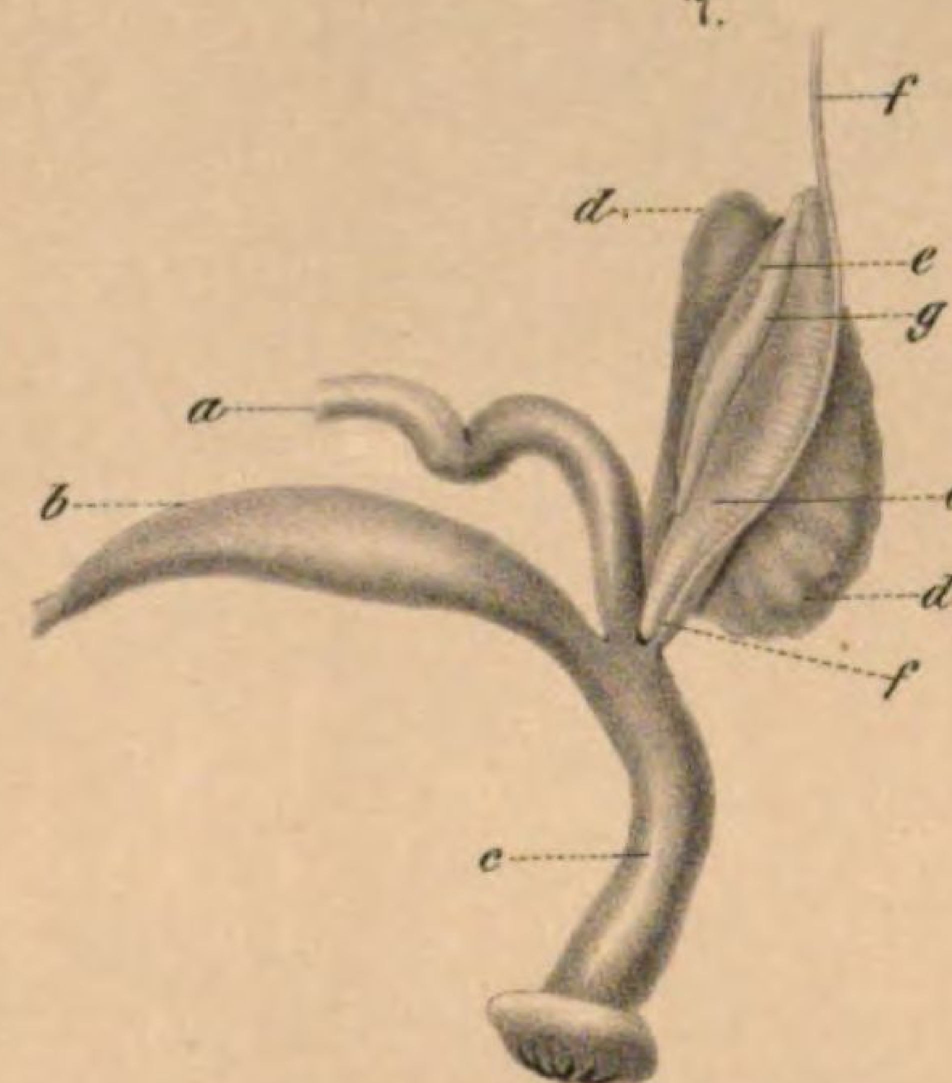
5.



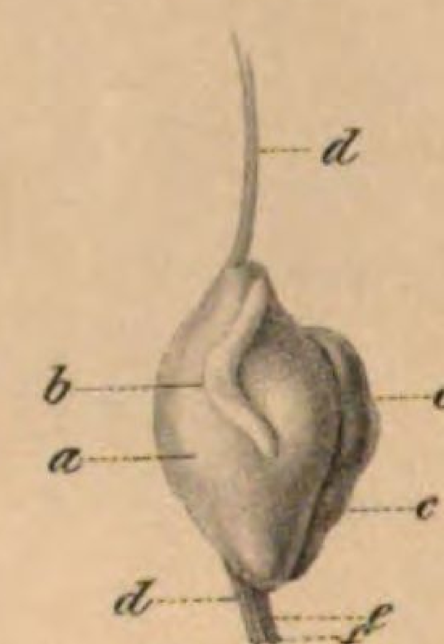
6.



7.



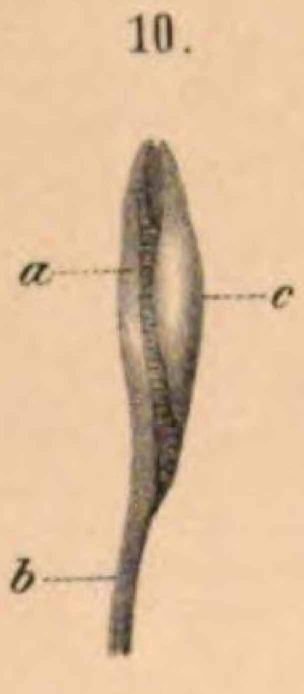
8.



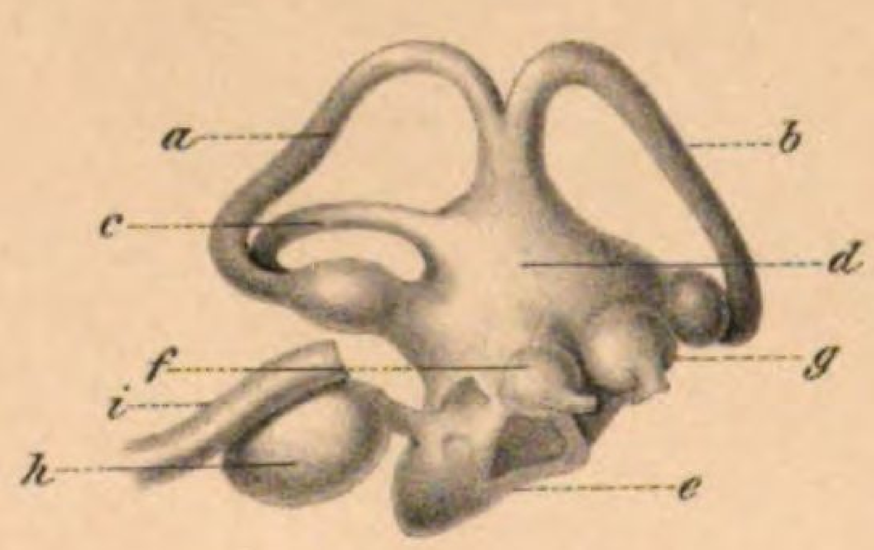
9.



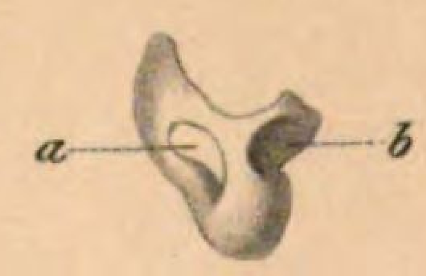
10.



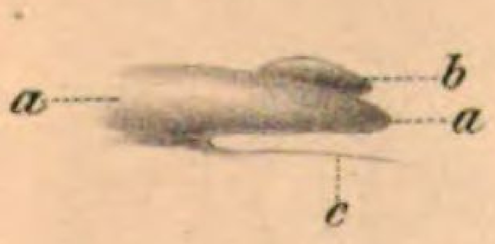
11.



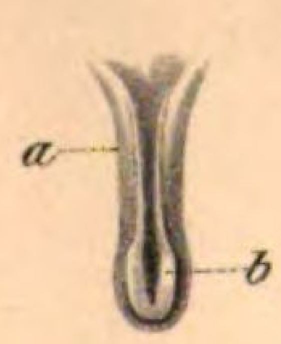
12.



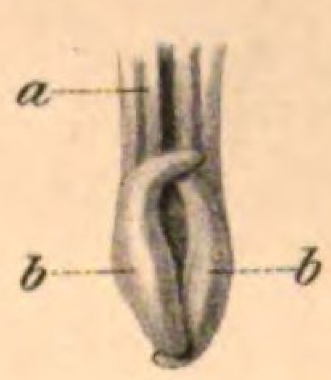
13.



14.



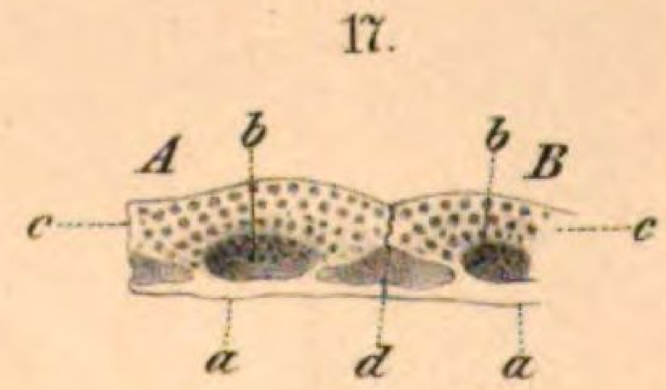
15.



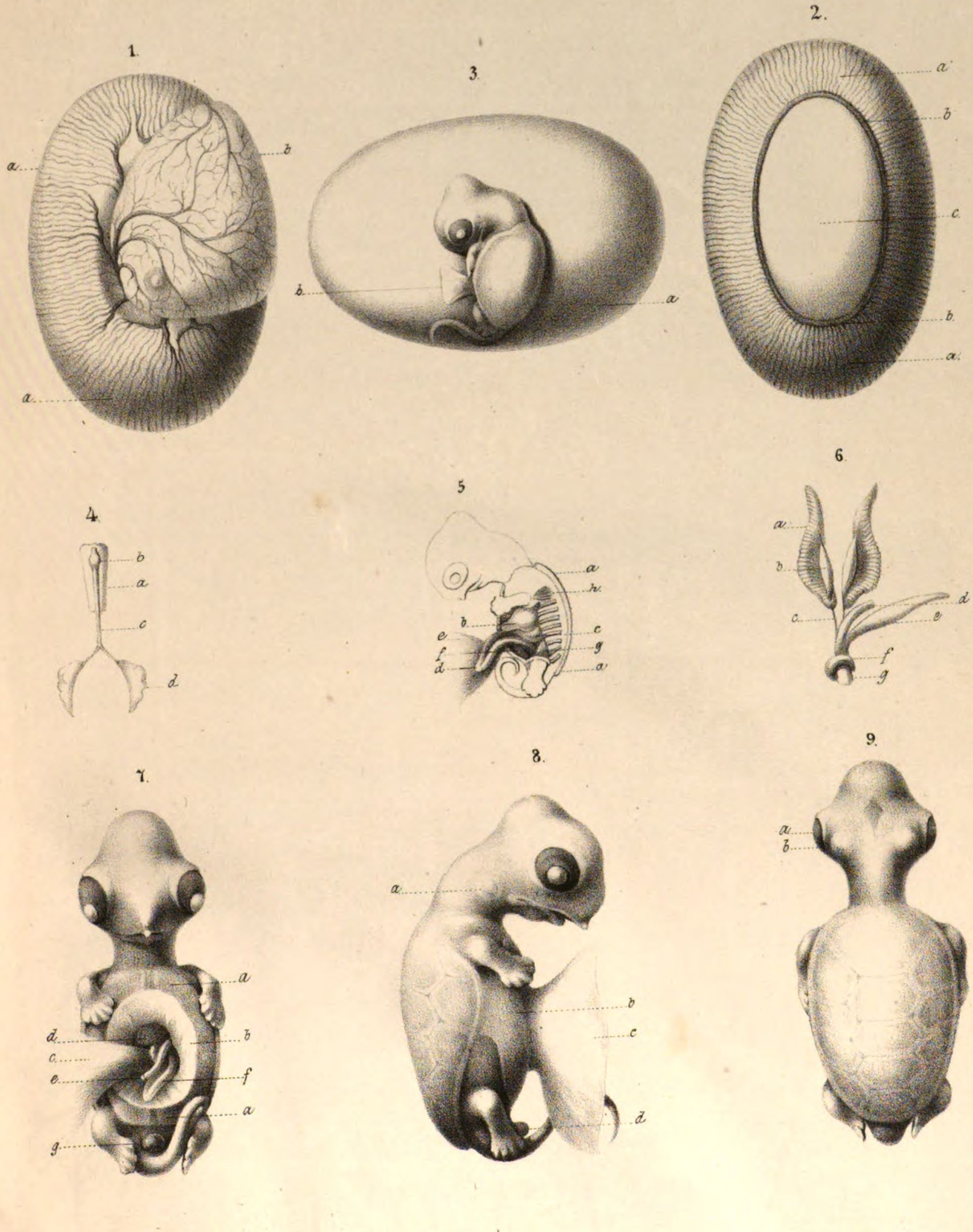
16.



17.



Tab.X



Rathke, Heinrich,

Über die Entwickelung der Schildkröten Untersuchungen : mit zehn Steindrucktafeln

Braunschweig 1848

4 Zool. 302 ib
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10231770-1